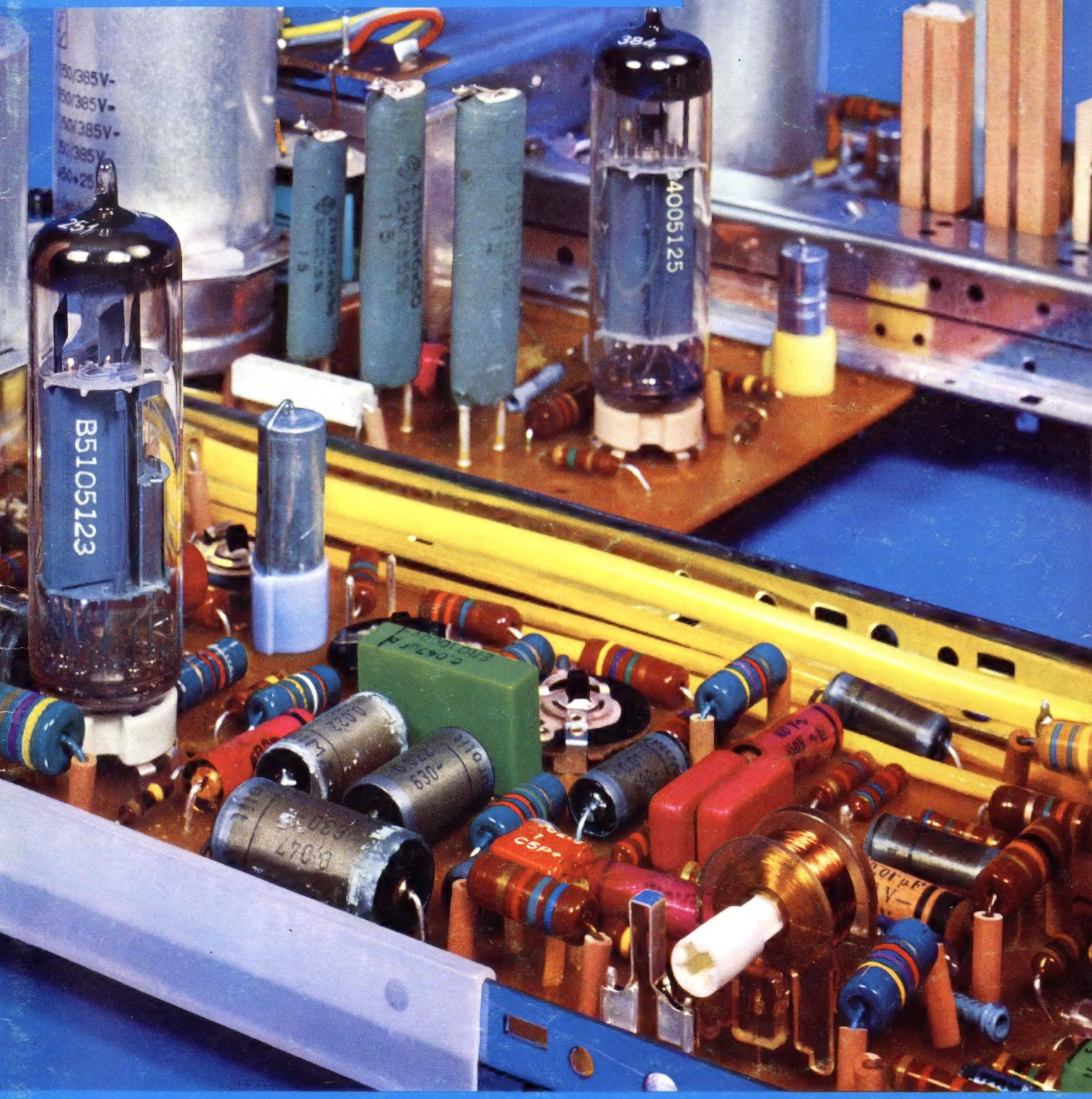
B 3108 D

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND

Messe-Berichtsheft Hannover

Auflage über 60 000 Exemplare



Schönheit der Technik — das Ergebnis funktionsgerechter Konstruktion und präziser Fertigung bei einem modernen Fernsehgerät (Telefunken)

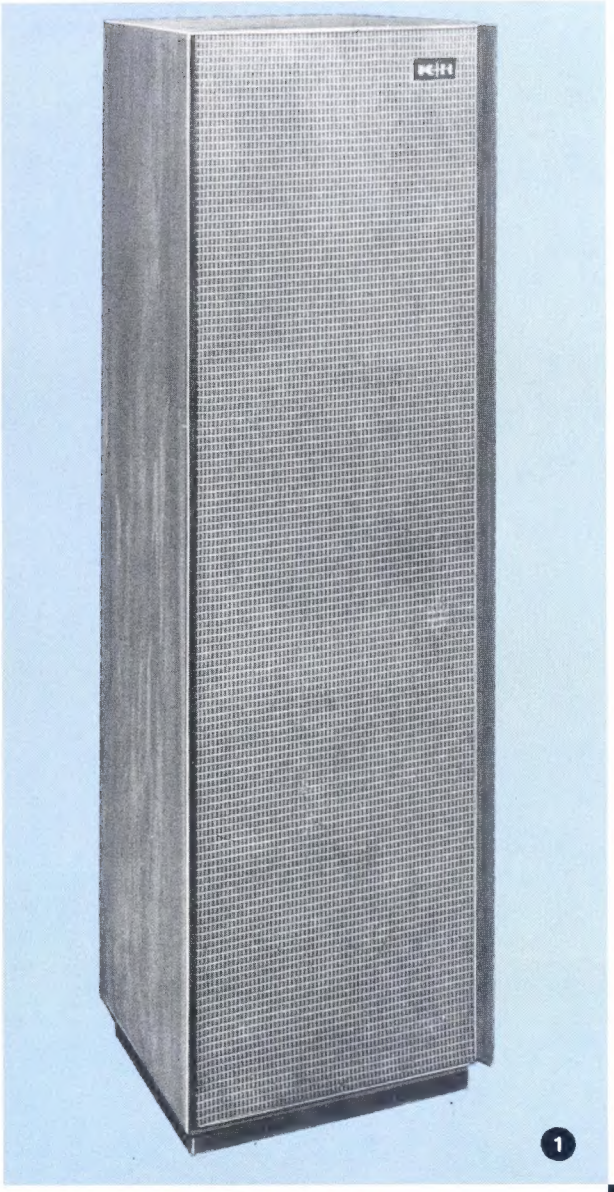
Aus dem Inhalt:

Messeberichte: Schaltungstechnik der neuen Fernsehempfänger / Vom Reisesuper bis zum Stereo-Steuergerät / Die Ela-Technik mit neuen Geräten und Zubehör / Halbleiter, Mikroschaltkreise und passive Bauelemente / Elektronische Voltmeter, Oszillografen und Meßgeneratoren / Neue Video-Aufzeichnungsgeräte

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

2. JUNI-HEFT **12** 1965

PREIS: 1.80 DM



Studio-Geräte

für die professionelle Tontechnik erfreuen sich zunehmender Beliebtheit in den Aufnahme- und Kontrollstudios von

RUNDFUNK
FERNSEHEN
SCHALLPLATTE
FILM

❶

Studio-Abhör-Lautsprecher OX

Dreifach-Lautsprechersystem ELECTRO-VOICE mit 30-Watt-Verstärker, Schalldruck 108 Phon, Verzerrungen einschließlich Lautsprecher kleiner als 1 %. Frequenzbereich 40 bis 16000 Hz ± 2 dB

❷

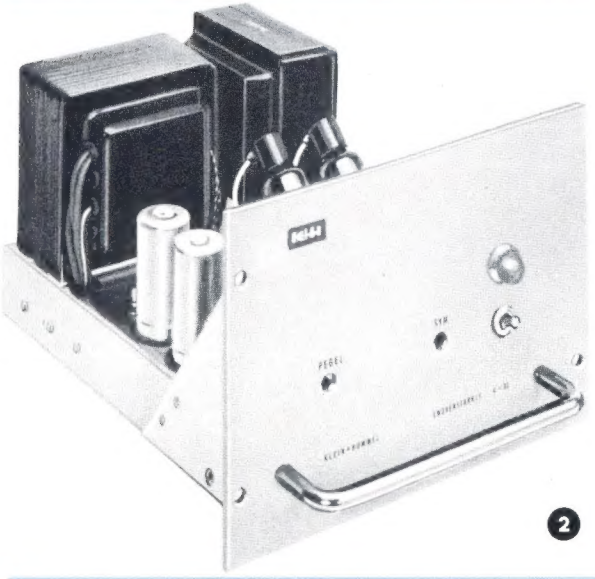
30-Watt-Studio-Verstärker V-30

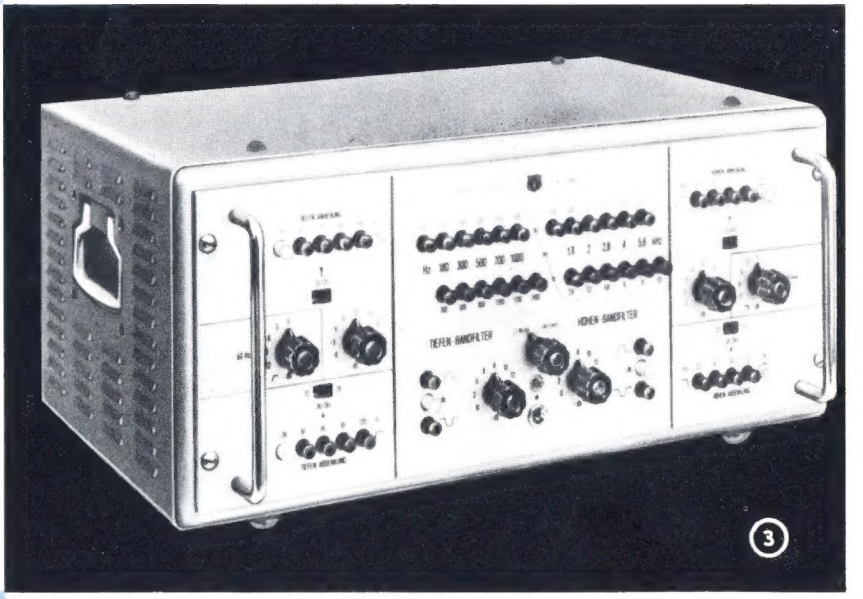
Symmetrischer Eingang, Linearität ± 0,2 dB von 40 bis 16 000 Hz, Eingangsempfindlichkeit 0,7 Volt, Klirrverzerrungen weniger als 0,3 % von 40 Hz bis 16000 Hz bei 30 Watt, weniger als 1 % bei 40 Watt.

❸

Universal-Entzerrer UE-100

Ermöglicht definierte Anhebung und Absenkung der Tiefen und Höhen, Höhen- und Tiefenfilter, Bandfilter für den Mittenbereich mit Steilheiten bis zu 24 dB per Oktave.





KLEIN + HUMMEL

STUTTGART · POSTFACH 402

Kopenhagen Ortofon A/S, Trommesalen 5
Bruxelles Electronique Générale 14, Rue Père de Deken
Paris Ets. Frei 13, Rue Duc
New York Gotham Audio Corp. 2 W. 46 St.

Schlägt alle Verkaufs-Rekorde: GRUNDIG TK 23 Automatic L

Von welcher Seite man diesen preiswerten Tonbandkoffer auch betrachtet: an ihm ist wirklich „alles dran": die Automatik für den Laien, die Handaussteuerung für den fortgeschrittenen Tonbandfreund – bandsparende Viertelspur – gute Klangqualität – elegante Formgebung. Ein Gerät, wie Millionen es sich wünschen. Ein Modell, das in wenigen Monaten alle Verkaufs-Rekorde brach.

Nützen Sie jetzt die „TK 23-Welle" aus! Stellen auch Sie dieses meistgekaufte Gerät der GRUNDIG Bestseller-Serie ganz groß heraus!

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber oder deren Interessenvertretungen wie z. B. GEMA, GVL, VGW usw. gestattet.

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG®

Sie können alles hören, was in Ihren Platten steckt. Aber nur perfekte Abspielgeräte erfüllen die Forderung nach originalgetreuer Wiedergabe – und perfekt ist jeder Plattenspieler von Dual. Ein Beispiel dafür: die Heimgeräte-Serie.

Dual

Die Wünsche Ihrer Kunden nach einem stilgerechten Heim-Phonogerät — von Dual prompt erfüllt

Dual respektiert die Wünsche Ihrer Kunden nach einem Phonogerät, das ins Heim paßt, - das sich harmonisch jedem Wohnstil einfügt. Deshalb wurden zwei echte Heimgeräte konstruiert, die komplett mit Lautsprecher und Verstärker ausgerüstet sind.

Ihre Kunden können zwischen Plattenspieler und Plattenwechsler wählen. Bei beiden ist Stereo-Wiedergabe durch zusätzlichen Rundfunkempfänger oder Einkanal-Verstärker mit Lautsprecher möglich. Harmonisch aufeinander abgestimmtes Holz und Metall gibt beiden Geräten die besondere Note. Auch die Dual-Heimgeräte-Serie wird ein sicheres Geschäft für Sie.

Dual Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzwald

Zum guten Ton gehört Dual

HEATHKIT

Direkt vom Hersteller

Meß- und Prüfgeräte für den Rundfunk- und FS-Service

Transistor-Prüfgerät IM-30

Dieses Gerät gestattet eine vollständige DC-Analyse von PNP- und NPN- Transistoren bis 15 A Kollektor-Strom. Die Stromversorgung erfolgt durch 7 eingebaute 1,5-V-Batterien, die Speisung mittels einer Fremdspannungsquelle ist ebenfalls möglich.

Meßmöglichkeiten: Basisstrom; α und β; Kollektorspannung; Kollektorstrom; Kurzschlußprüfung; Kollektor-Emitter-Reststrom; Kollektor-Basis-Reststrom; **Kollektorstrombereich:** 150 µA...15 A in 10 Stufen; **Reststrombereich:** 1,5 µA...15 A in 10 Stufen; α: 0...0,9966 in 2 Bereichen; β: 0...300 in 2 Bereichen; **Abmessungen:** 138 x 256 x 268 mm/1,8 kg.

Bausatz: DM 399,– **Gerät: DM 579,–**

RC-Meßbrücke IT-11 E

Eine Wechselstrom-Brücke zur Prüfung und Wertbestimmung aller gebräuchlichen Kondensatoren, **auch Niedervoltelkos,** bis 1000 µF und zur Messung von Widerständen bis 50 MΩ. Neben C- und R- sind auch L-Messungen mit ext. Vergleichsnormal möglich.

Technische Daten: Kapazitätsmessung (5 Bereiche): 10 pF...1000 µF; bei ext. Vergleichskondensator maximales Impedanzverhältnis 25 : 1; **Isolationsprüfung von Kondensatoren:** Prüfgleichspannungen von 3 V...600 V in 16 Stufen; **Widerstandsmessung** (4 Bereiche): 5 Ω...50 MΩ, bei ext. Vergleichswiderstand maximales Widerstandsverhältnis 25 : 1; **Netzteil:** 220 V/50 Hz/30 W; **Abmessungen:** 250 x 172 x 130 mm/2,2 kg.

Bausatz: DM 219,– **Gerät: DM 349,–**

Signalverfolger IT-12 E

Der Signalverfolger ermöglicht eine schnelle Fehlerortung in Röhren- bzw. Transistorempfänger-Schaltungen und ist heute bei der Reparatur von Rundfunk- und Fernseh- bzw. anderen nachrichtentechnischen Geräten ein unentbehrliches, zeitsparendes Hilfsmittel. Zum Abtasten dient ein auf HF oder NF umschaltbarer Tastkopf. Die Anzeige erfolgt durch Lautsprecher und Magisches Auge.

Technische Daten: Netzanschluß: 220 V/50 Hz/25 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/3 kg.

Bausatz: DM 149,– **Gerät: DM 225,–**

Transistor-Tester IT-10

In wenigen Minuten ist hiermit ein vermutlich schadhafter PNP- oder NPN- Transistor bzw. eine Diode durch Vergleichen zu ermitteln, wenn Sie vorher die Meßwerte einwandfreier, gängiger Standardtypen ermittelt und in einer Tabelle zusammengefaßt haben.

Stromversorgung: 2 eingebaute 1,5-V-Batterien. **Abmessungen:** 80 x 75 x 95 mm/0,5 kg.

Bausatz: DM 49,– **Gerät DM 79,–**

Widerstandsdekade IN-11

Bereich: 1...999 999 Ω in 1-Ω-Schritten (alle Widerstände 0,5 %, 1 W); **Belastbarkeit:** 1,5 mA...500 mA je nach Widerstandswert; **Abmessungen:** 185 x 115 x 170 mm/1 kg.

Bausatz: DM 149,– **Gerät: DM 199,–**

Kondensator-Dekade IN-21

Bereich: 100 pF...0,111 µF in 100 pF-Schritten (alle Kondensatoren ± 1 %/500 V); **Abmessungen:** 185 x 95 x 125 mm/0,7 kg.

Bausatz: DM 109,– **Gerät: DM 149,–**

Beide Dekaden sind besonders nützlich bei Versuchs- oder Brückenschaltungen.

Stufenwiderstand IN-12

mit 36 10 %igen 1-Watt-Widerständen zum schnellen probeweisen Ersatz für vermutlich defekte oder unbekannte Widerstände.

Abmessungen: 150 x 75 x 55 mm/0,5 kg.

Bausatz: DM 45,– **Gerät: DM 79,–**

Stufenkondensator IN-22

mit 18 Kondensatoren zwischen 100 pF und 0,22 µF zum probeweisen Auswechseln ohne Löten. Abmessungen: 150 x 75 x 55 mm/0,5 kg.

Bausatz: DM 42,– **Gerät: DM 79,–**

Ich bitte um Zusendung Ihres kostenlosen Kataloges ☐

folgender Einzelbeschreibungen: _____

_____

Abs.: _____

_____

_____

HEATHKIT-GERÄTE GmbH
Abt. 12
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße Nr. 32-38
Tel. 06103 · 68971, 68972, 68973

Shure Unidyne III

Schwierige Probleme, die bei der Tonaufnahme entstehen:

Shure löst sie durch Mikrofone mit echter Nierencharakteristik!

Probleme, die durch mangelhafte Unterdrückung von Störschall entstehen.

Reflexion	**Situation:** Rückkopplung durch Lautsprecher, die rückwärtig zum Mikrofon stehen (häufig in Kirchen, Sälen, Konferenzräumen der Fall), oder Rückkopplung durch Verwendung von Mikrofonen mit nicht einwandfreier Richtcharakteristik.	**Ursache:** Schallreflexion von Wänden, Boden, Decke und aus dem Publikumsbereich. Die Dämpfung reflektierten Schalls ist in diesem Fall (bei allen Frequenzen und achsensymmetrisch in allen Ebenen) nicht wirksam genug.	**Lösung:** Wirksame Unterdrückung von Schall der auf der Mikrofon-Rückseite auftrifft. Da die Rückseite schalltaub ist, wird auch reflektierter Schall durch Unidyne III (vom Boden oder harten Flächen) nicht übertragen. Dämpfung bei allen Frequenzen gleichmäßig.
Lautsprecher-Säulen	**Situation:** Unerklärliche Rückkopplung bei Verwendung von Lautsprecher-Säulen (wie sie zur gleichmäßigen Beschallung in Kirchen und Sälen verwandt werden).	**Ursache:** Trotz bevorzugter Schallrichtung auf das Publikum haben Lautsprecher seitliche und rückwärtige „Tonkeulen", die mit den Tonkeulen eines Mikrofons mit nicht genügender Nierencharakteristik zusammentreffen.	**Lösung:** Bei Unidyne III fehlen seitliche oder rückwärtige schallempfindliche „Keulen", daher können sie nicht mit den Tonkeulen der Lautsprecher zusammentreffen.
Halliger, hohler Klang	**Situation:** Störender Nachhalleffekt, hauptsächlich niederfrequenter Schall. Häufig in Kirchen, großen Hallen, Sälen, Sportstadien.	**Ursachen:** Manche Mikrofone verlieren bei niederen Frequenzen ihre nierenförmige Richtcharakteristik und akzentuieren bei Aufnahme von Nutzschall die tiefen Frequenzen. Dadurch: Aufnahme und Verstärkung der niederfrequenten Nachhall- und Hohlklang-Eigenschaften vieler Räume.	**Lösung:** Unidyne III unterdrückt Störschall bei allen Frequenzen gleichmäßig, selbst bei 70 Hz. Der Frequenzgang weist im untersten Bereich eine gleichmäßig verlaufende Absenkung auf, dadurch wird eine Betonung des niederfrequenten Nachhalls vermieden und der Effekt eines nachhalligen Raumes vermindert.

Probleme durch begrenzte Aufnahmefähigkeit von Nutzschall durch das Mikrofon

Gruppen-Aufnahmen mit einem Mikrofon	**Situation:** Normalerweise ermöglicht ein einziges Mikrofon keine gleichmäßige Aufnahme einer Gruppe (Chor, Quartett, Instrumentalgruppe).	**Ursachen:** Es fehlt häufig an gleichmäßiger Aufnahmecharakteristik; daher verschiedenartige Wiedergabe von Lautstärke und Tonqualität einzelner Stimmen.	**Lösung:** Unidyne III ermöglicht Aufnahme einer Gruppe mit gleichmäßiger Lautstärke und Tonqualität.
Aufnahme mit mehreren Mikrofonen	**Situation:** Unterschiede im Aufnahmepegel und der Tonqualität bei erwünschtem breitem Aufnahmebereich, z. B. Bühnenaufnahmen, Konferenzen und Veranstaltungen mit Publikumsbeteiligung.	**Ursachen:** Der Aufnahmebereich der Mikrofone ist zu schmal, Frequenzgang unterschiedlich. Es entstehen „Schallöcher" und „Schallbrennpunkte".	**Lösung:** Gleichmäßige Aufnahme mit dem Unidyne III. Echte Nierencharakteristik ermöglicht Aufnahmen in ausgedehntem Bereich (Schallfeld). Harmonisches Zusammenwirken mehrerer Mikrofone.
Entfernte Aufnahmen	**Situation:** Zu hoher Geräuschpegel (Störschall) oder Rückkopplung bei Aufstellung des Mikrofons in bestimmter Entfernung von der Schallquelle.	**Ursachen:** Weitbereichs-Mikrofone sind bei niederen Frequenzen wenig gerichtet. Weiterhin: „Keulen", „Schallbrennpunkte", von hinten kommender Schall wird aufgenommen.	**Lösung:** Unidyne III unterdrückt bei Weitbereichsaufnahmen Schall aller Frequenzen, der auf der Rückseite auftrifft.

Shure ist bekannt für Gleichmäßigkeit in der Produktion, strenge Qualitätskontrolle und konservative Katalogangaben

SHURE

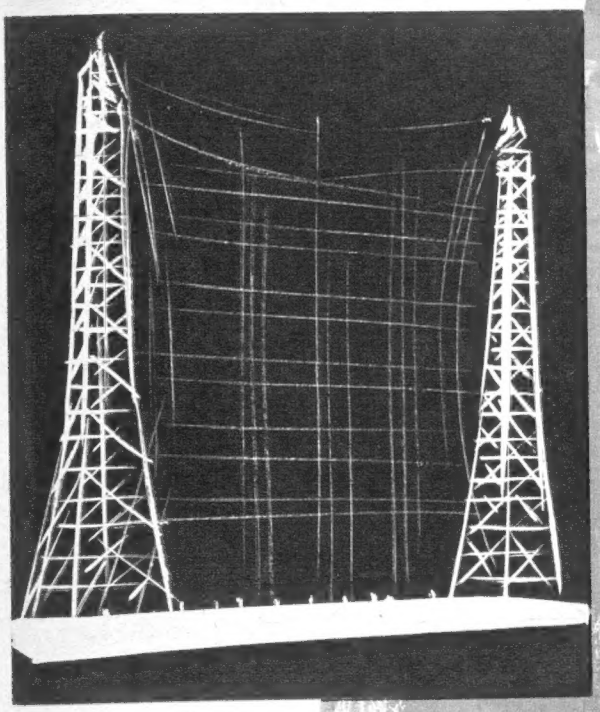
Ausführliche Information und Bezugsquellennachweis durch:

Deutschland: Braun AG, Frankfurt/Main, Rüsselsheimer Straße 22

Schweiz: Telion AG, Zürich, Albisriederstraße 232

Österreich: H. Lurf, Wien I, Reichsratsstraße 17
J. K. Sidek, Wien V, Ziegelofengasse 1

Niederlande: Tempofoon, Tilburg



BBC-Antennen für alle Wellenlängen

BBC baute, wie das Modell zeigt, eine Zweiband-Kurzwellen-Vorhangantenne, die aus einer Reihe von übereinander, nebeneinander und hintereinander angeordneten Dipolen besteht. Im vorliegenden Fall sind 4 Dipole übereinander zur Bündelung der Strahlung in der vertikalen Ebene und zwei Spalten von Dipolen nebeneinander zur Bündelung in der horizontalen Ebene angeordnet. Zwei gleichartige Vorhänge sind hintereinander in einer Entfernung von 1/4 der Wellenlänge aufgehängt, wobei wahlweise der eine als Strahler und der andere als Reflektor wirken kann. Die Antenne erlaubt den Betrieb auf zwei benachbarten Kurzwellen-Rundfunkbändern. Derartige Antennen werden z. Zt. für einen Frequenzbereich von 5 MHz bis 26 MHz und für eine Sendeleistung bis 250 kW gebaut.

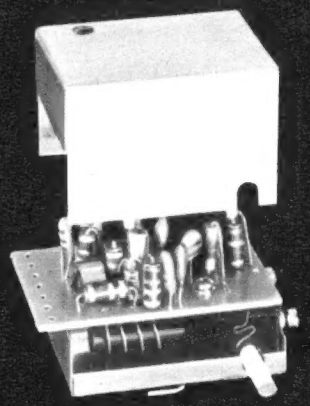
Zum BBC-Programm gehören außerdem die Projektierung, Lieferung und Montage von Mittel- und Langwellen-, Rundstrahl- und Richtstrahlantennen, sowie von Antennenträgern für Fernseh- und UKW-Antennen.

BBC
BROWN BOVERI

BROWN, BOVERI & CIE. AG., MANNHEIM
ABT. LEITUNGSBAU

62 787

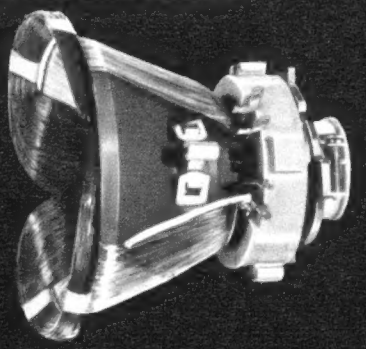
RUNDFUNK



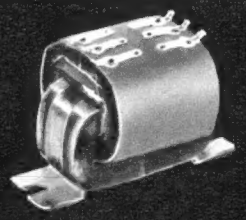
UKW-Tuner-Baustein mit Tauchkern für die FM

Montage ähnlich der eines Drehkondensators. Die Drehung der Antriebsachse um 180° ermöglicht die mechanische Kupplung des Antriebes für die Abstimmung der FM und der KW-MW-LW.

FERNSEHEN



Ablenkspulen für transistorisierten Empfänger



Bildübertrager mit Schnittbandkerne

ANDERE ERZEUGNISSE AUS UNSEREM HERSTELLUNGSPROGRAMM

- Bauteile und Bausteine für Fernseher
- Hochspannungs-Übertrager
- VHF-Tuner
- UHF-Tuner
- Spezielle Spulen und Wicklungen für Betriebsgeräte auf Anfrage
- Gedruckte und geätzte Schaltungen
- Eisenpulverkerne
- NF-Übertrager (Eingangs- und Ausgangsübertrager)
- Entschlüsselungssatz für Stereophonie
- ZF-Filter

OREGA

ELECTRONIQUE ET MECANIQUE

106, rue de la Jarry -Vincennes (Seine) - FRANCE
Fernruf : 328.43.20
Drahtanschrift : Soréga-Paris
Fernschreiber : 20.936 Tesafi-Paris

WERKE IN • Vincennes • Dijon • Genlis • Auxonne-Tillenay • Gray

ACHT ABTEILUNGEN FÜR ELEKTRONISCHE BAUTEILE UND EINSÄTZE

Funk • Fernsehen • Gedrukte Schaltungen • Eisenpulverkerne • Induktanzen • NF-Übertrager • Stromversorgungs-Transformatoren • Maschinelle Bauteile •

SPI 82.437

Vertretung für Deutschland

Vertrieb elektronischer Komponenten

NEUBERGER KONDENSATOREN GMBH

8 München 25, Fallstraße 42, Fernruf 76 53 43, Fernschreiber 05-22 916, Drahtwort Neuko

TELEFUNKEN

Hier ist das erste Gerät der neuen 200er Serie:

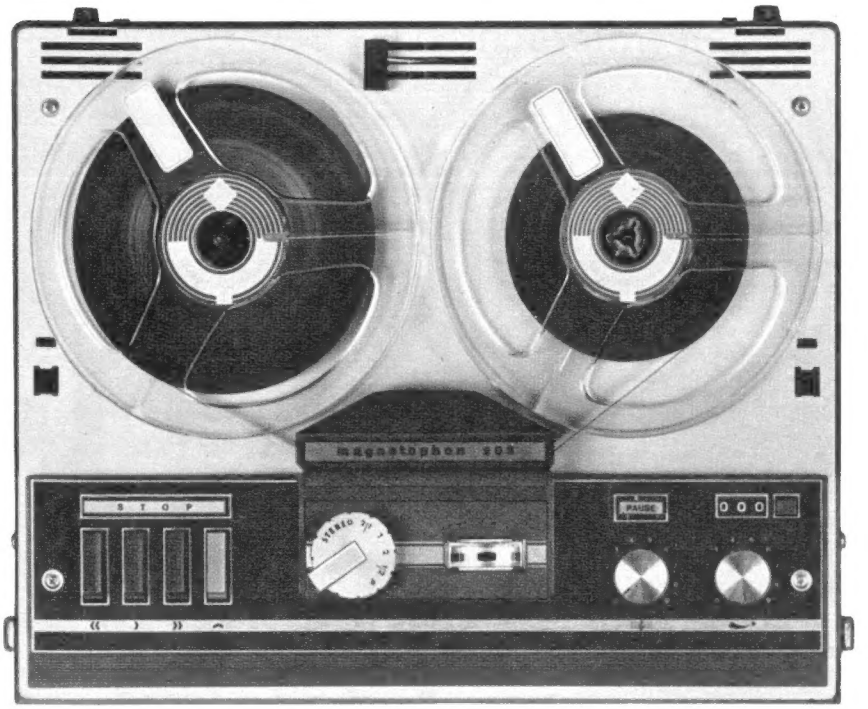
magnetophon 203

Mit diesem Tonbandgerät hat Ihr Kunde 75 Stunden Musik in einer Hand

Denn: drei 18cm-Spulen haben unter dem Deckel Platz (und außerdem eine Leerspule - also insgesamt 4 Spulen). Platz im Gerät haben auch Mikrophon, Überspiel- und Netzleitung. Nichts als das Tonbandgerät braucht Ihr Kunde zu tragen, wenn er zu Freunden geht. (Er braucht keine Aktentasche für die Spulen.) Bis zu 75 Stunden Musik mit Tripleband in einer Hand.

Auch die Bedienung hat TELEFUNKEN so leicht gemacht: der neuartige Spurwahlschalter*, ein Schalter mit 6 Funktionen: Mono- und Stereo-Aufnahme, Mono- und Stereo-Wiedergabe, Misch- und Überspielmöglichkeiten (Duoplay und Multiplay). Das ›magnetophon 203‹ spielt klangvoll - es hat ein Holzgehäuse. Und es spielt sofort nach dem Einschalten - es ist volltransistorisiert. All das erleichtert Ihnen die Kunden-Bedienung.

Die Aufnahme urheberrechtlich geschützter Werke der Musik und Literatur ist nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretung und sonstiger Berechtigter, z.B. GEMA, Bühnenverlage, Verleger, Hersteller von Schallplatten usw., gestattet.

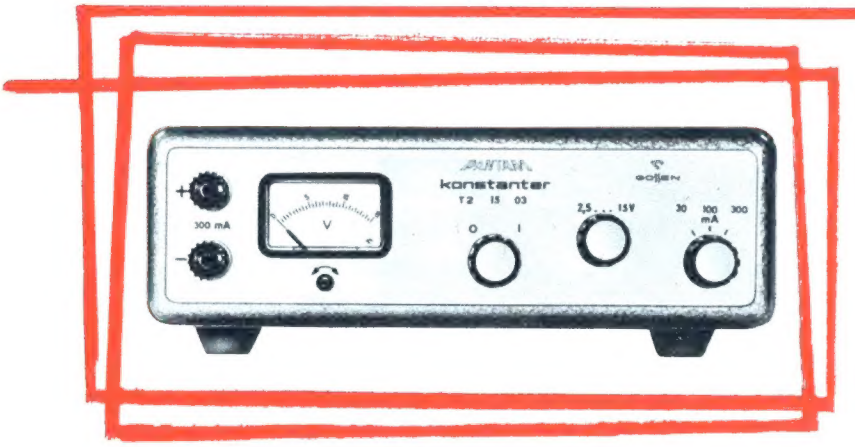


* So sieht der Spurwahlschalter aus. Und das sind seine 6 Funktionen:

1. Stereo, Aufnahme und Wiedergabe
2. Mono-Spur 1
3. Mono-Spur 2
4. 1/2, Überspielen von Spur 1 auf Spur 2
5. 2/1, Überspielen von Spur 2 auf Spur 1
6. P, Parallelbetrieb für Wiedergabe beider Spuren

GOSSEN

NEUE KONSTANTER



Transistorgeregelte Gleichspannungs-Netzgeräte für Labor, Werkstatt, Prüffeld, Service und Hochschulen, Institute, Fachschulen, Gewerbeschulen

Typ T2 1503

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 15 V,
Ausgangsstrom 0,3 A max.

Typ T2 3305

Ausgangsspannung 2,5 . . . . 33 V,
I_{max} 0,15

- Ausgangsspannung stufenlos einstellbar
- Strombegrenzung in drei Stufen wählbar
- gutes Regelverhalten, geringe Restwelligkeit
- zweckmäßige, bedienungsgerechte Gehäuseform
- günstiger Preis

P. GOSSEN & CO. GMBH. 8520 ERLANGEN

Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an

SONY-Fernseher...
...Forschung macht den Unterschied

Type: SONY MICRO TV 5-303 E
Abmessungen: 193 x 105 x 185 mm, Frequenzbereich: Kanal 2-11, Bildröhre: 13 cm, 70 Grad Ablenkung (metallhinterlegt), Antenne: eingebaute Teleskop-Antenne, Außenantenne 75 Ohm coaxial, 300 Ohm symmetrisch, Transistoren: 25 (5 Silizium- einschließlich 3 Epitaxial- und 20 Germanium-Transistoren), Gewicht: 3,6 kg.

In aller Welt ist dieses bewährte Modell zu einem Star unter den Transistoren-Fernsehgeräten geworden: praktisch, handlich und von vollendeter technischer Reife – das bringt diesem Gerät täglich neue begeisterte Anhänger.

Type: SONY TV 9-304 UE
Abmessungen: 219 x 245 x 187 mm, System: CCIR. West-Europäische Norm, Kanäle: VHF: 2-11, UHF: 21-69, Bildröhre: 9", 90 Grad Ablenkung, aluminiumhinterlegter Schirm, Transistoren: 29, einschl. Mesa- und Epitaxial-Typen, Gewicht: 5,3 kg.

Neu in Deutschland – ein leichtes transportables Fernsehgerät in vollendeter Form und hervorragender Güte. Mit großem Bildschirm, unabhängig vom Lichtnetz, geeignet für die ganze Familie – ob zu Haus, im Urlaub oder auf Reisen. (1.+2. Programm und weitere.)

SONY

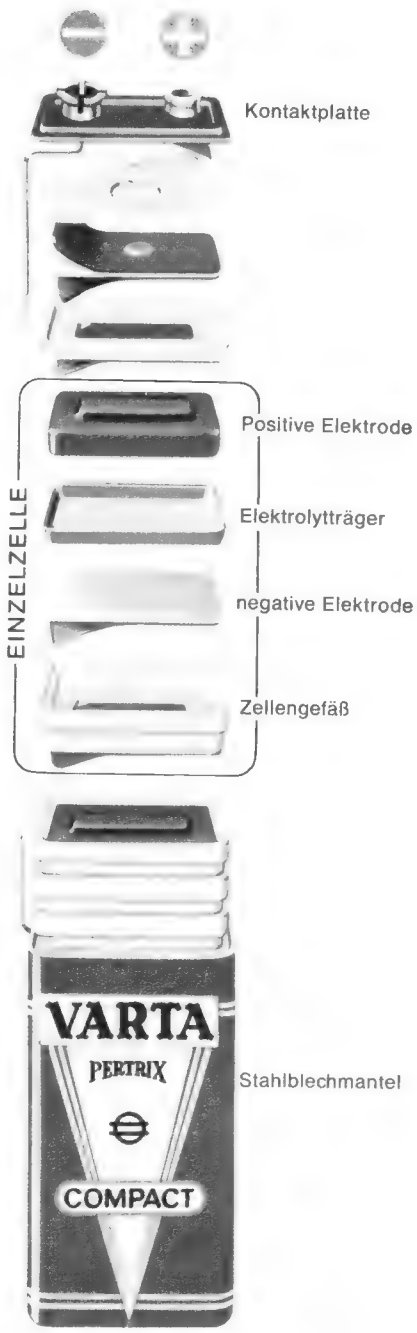
Generalvertretung für Deutschland
C. Melchers & Co Bremen,
Postfach 29, Telefon (0421) 31 02 11

VARTA Informationen

Trockenbatterien

Im Rahmen unserer technischen Informationen machen wir Sie mit den Bauprinzipien der verschiedenen VARTA Batterietypen bekannt – in dieser Folge mit der: VARTA COMPACT-Trockenbatterie.

4



VARTA Trockenbatterien sind Produkte der VARTA PERTRIX-UNION GMBH Frankfurt/Main

Die COMPACT-Batterie in Plattenzellen-Bauweise

besonders geeignet für den Betrieb von Transistor-Koffer- und Taschenempfängern, Hörhilfen usw.

Kennzeichen:
Roter COMPACT-Schriftzug auf weißem Grund, rote Druckknopf-Kontaktplatte, Blechmantel.
Hohe Batterieleistung bei kleinem Volumen durch raumsparenden Aufbau der kunststoffumhüllten Plattenzellen zu kompakten Stapeln.
Und hier eine kurze Zusammenfassung über das Zellengefäß, das neben der negativen Elektrode, der positiven Elektrode und dem Elektrolyten zu den Hauptbestandteilen der Plattenzelle zählt.

Das Zellengefäß
Es ist eine Kunststoffschale mit abgesetztem Rand und einer Öffnung im Boden, die durch Leitschichtfolie verschlossen ist. Die Folie ist elektrisch leitend, elektrolytdicht und elastisch.
Diese Ausführungsform ermöglicht den Zusammenbau mehrerer Einzelzellen mit je 1,5 V zu Batterien höherer Spannung, ohne daß dazu besondere Verbindungen notwendig wären. Die Einzelzellen sind aufeinandergepreßt, wobei der Boden einer Zellenschale jeweils in den abgesetzten Rand der nächsten Schale greift und mit dieser verklebt ist. Die warzenförmige Erhöhung des Depolarisators ist dadurch in Kontakt mit der elastischen Leitschichtfolie gebracht und stellt durch die Bodenöffnung die elektrische Verbindung zur nächsten Zelle her. Die Leitschichtfolie hat hierbei die gleiche Funktion wie der Kohlestift bei einer Rundzelle. Ein doppelter Spezialwachsüberzug verschließt den Stapel luft- und wasserdampfdicht.
VARTA fertigt in dieser Bauweise Trockenbatterien mit Spannungen von 6 V—120 V für die verschiedensten Anwendungen in Transistor- und elektronischen Geräten. Eine 9-V-Batterie z. B. besteht aus 6 Einzelzellen und eine 120-V-Batterie aus 80 Zellen.

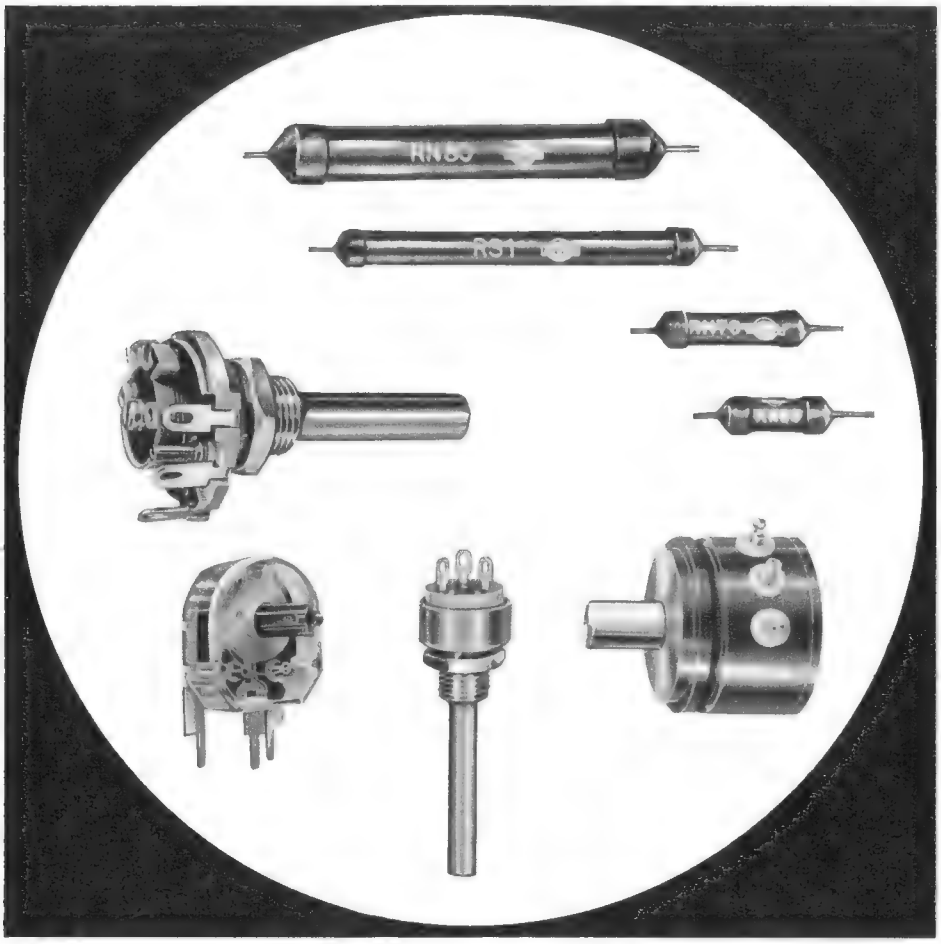
VARTA baut außer Trockenbatterien auch Blei- und Stahlbatterien für alle Einsatzmöglichkeiten – von der kleinsten 5 mAh-Zelle für medizinische Zwecke bis zur größten stationären Batterie von 20000 und mehr mAh.

Für Ihre Sammelmappe VTI 4/65

immer wieder VARTA wählen

VARTA

PRÄZISIONS-DRAHTPOTENTIOMETER ■ PRÄZISIONS-SCHICHTWIDERSTÄNDE



ELEKTRONIK RUWIDO BAUTEILE

Präzisions-Drahtpotentiometer
Präzisions-Schichtwiderstände
Keramik-Schichtdrehwiderstände
für kommerzielle Anwendungen

WILHELM RUF KG
SPEZIALWERK FÜR ELEKTRONIK-BAUTEILE
8011 HÖHENKIRCHEN

Fernsprech-Sammel-Nummer: Höhenkirchen 302 - im Selbstwählferndienst 08182/302 - Telegramme: Ruwido München - FS: 05/23084

Unentbehrlich für Ihre Service-Werkstatt und Ihre Fertigung

das kontinuierlich einstellbare und durch Transistorschaltung gegen Netzspannungsänderungen u. Belastungsänderungen stabilisierte Gleichspannungs-Netzgerät NG16

Netzspannung 190 ... 240 V/50 Hz

Ausgangsgleichspannung 0,5 ... 16 V

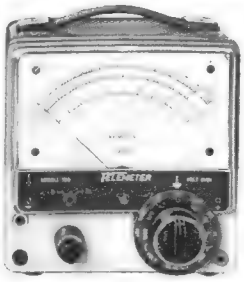
Max. Belastung im gesamten Spannungsbereich 600 mA

Innenwiderstand $< 0{,}1\ \Omega$

Brummspannung < 10 mV

neu **Netzgerät NG16**

ELEKTRONISCHE TESTGERÄTE



Röhren-voltmeter

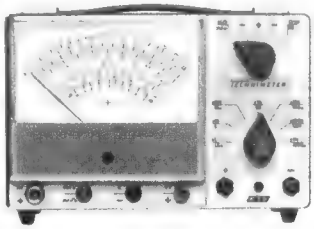
Typ Telemeter 100
Deutsche Fertigung!
Sofort ab Lager
DM 249.–

FREQUENZMESSER **f-METER 25 A**

Direktanzeigender Frequenzmesser für Bereiche von 10 Hz bis 100 kHz Empfindlichkeit 2 V bis 300 $V_{eff.}$ Außer Sinusspannungen kann auch die Frequenz von Rechteckspannungen festgestellt werden.
DM 249.–

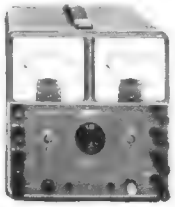
Technimeter - 50 Meg

Batteriegespeistes Röhrenvolt- und Multimeter (ohne Zubehör) **DM 299.–**



Milli-voltmeter

Typ Voltmeter 50 A
Deutsche Fertigung!
Sofort lieferbar!
DM 219.-
Günstige Exportpreise!



Netzgerät STABI 500 B

elektronisch-stabilisiert

Ausgang:

positive Gleichspannung	0—500 V
positiver Gleichstrom	0—100 mA/0—500 V
negative Gleichspannung	0—150 V
negativer Gleichstrom	max. 1,5 mA
Kontinuierlich einstellbar	
Wechselspannung	2 x 6,3 V Hzwg., getr.
Wechselstrom	2 x 3 A

DM 369.–

SELL & STEMMLER
Inhaber: Alwin Sell
FABRIKATION ELEKTRISCHER MESSGERÄTE
1 Berlin 41 · Ermanstraße 5 · Telefon 72 24 03

" I must say the D12 is still my favorite mike ....."

» .... depuis sept ans le D12 est mon microphone préféré ..... «

" Unsere Band benutzt seit Jahren vier D12 Mikrofone – unser Favorit! "

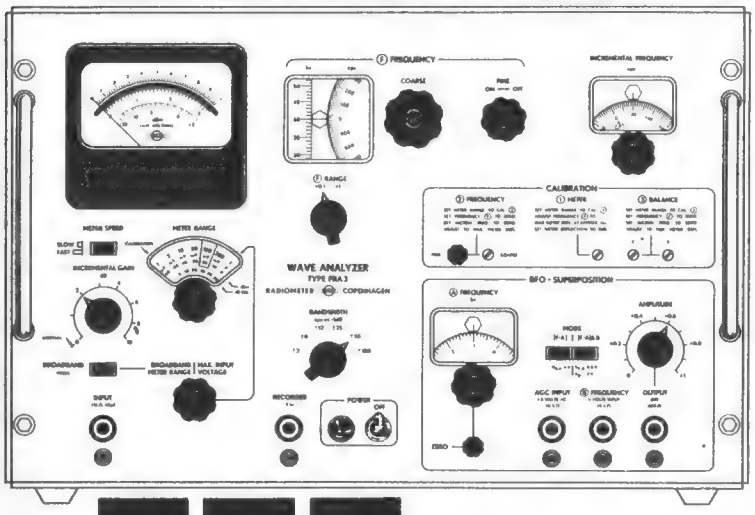
" Il microfono che ho? naturalmente il D12 ! "

Wir fragten Musiker in einigen der 148 Länder, in denen sich unser „D 12" größter Beliebtheit erfreut.
Mit der Bezeichnung „Favorit" für das „D 12" liegen wir also richtig. Es ist das Mikrofon, das auch vom ernsthaften Tonbandfreund gern gekauft wird. Gibt es ihm doch das Gefühl, Besitzer eines Mikrofons bester AKG-Qualität zu sein.

- Hochwertiges dynamisches ELA-Mikrofon
- ideal für Bühne und Beat-Musik
- ausgeglichener Frequenzgang
- ausgeprägte Richtcharakteristik verhindert Rückkopplung
- schwenkbar
- durch Gewindereduzierstück SHZ 4 paßt das Mikrofon auf alle Stative
- mitgelieferter Handgriff erlaubt blitzschnelles Abnehmen und Wiederaufstecken des Mikrofones bei Stativen
- in elegantem Etui

AKUSTISCHE- u. KINO-GERÄTE GMBH
8 MÜNCHEN 15 · SONNENSTR. 16 · TEL. 555545 · TELEX 0523626

NEU FREQUENZ ANALYSATOR



10 Hz bis 60 kHz

Der Frequenzanalysator, Typ FRA3, ist nach dem Superheterodynprinzip konstruiert und hat 6 konstante Bandbreiten. Besondere Vorteile:

▶ Sehr niedrige Eigenverzerrung (–95 dB), niedriges Brumm- und Geräusch-Niveau (0,3 μV bzw. 0,5 μV). ▶ 6,5 m lange lineare Frequenzskala. ▶ Schwungradeinstellung ermöglicht einen schnellen Durchlauf des gesamten Frequenzbereiches. ▶ Ein Druckknopf schaltet FRA3 in ein unselektives Millivoltmeter um. ▶ Eingebauter Mitlauf-Schwebungssummer von 0 bis ±2 kHz verstimmbar. ▶ Intermodulationsmessung nach der SMPTE-Methode vereinfacht durch eingebauten Überlagerungsverstärker.

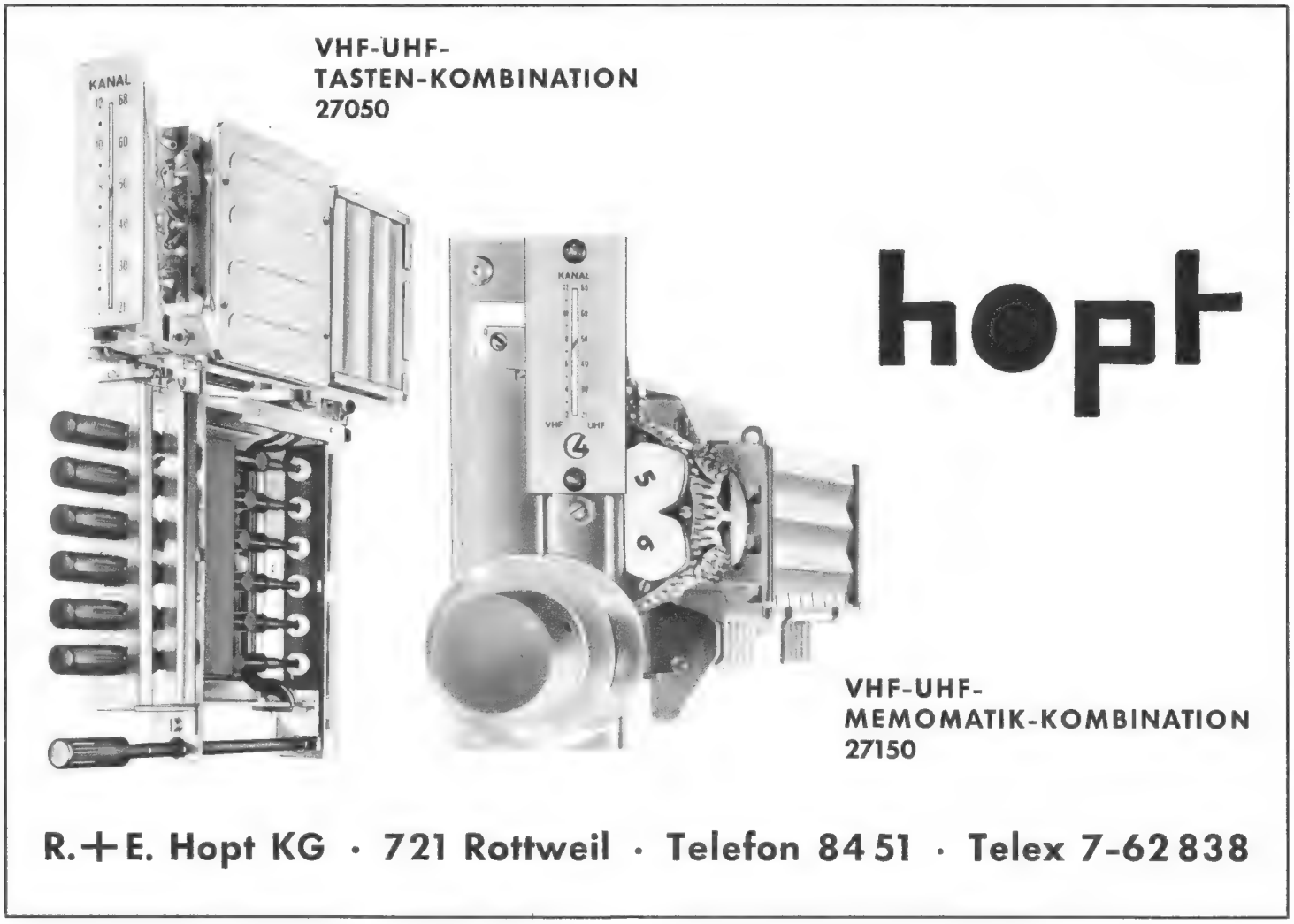
Frequenzbereich:	10 Hz bis 60 kHz und 10 Hz bis 6 kHz.
Bandbreite:	6 Bandbreiten: ±3, ±6, ±12, ±25, ±50 und ±100 Hz bei –1 dB.
Spannungsbereich:	30 μV bis 300 V in einer 1–3–10 Reihenfolge.
Ausgang:	3 V max. (2 kHz.) Dynamischer Bereich >80 dB.

Vertretungen:
Für die Schweiz: Ingenieur-Bureau Silectra G. GLATZ & CO. Postfach Zürich 36
Für Österreich: M. R. DROTT KG Postfach 254 Wien I/15

RADIOMETER A/S, EMDRUPVEJ 72, KOPENHAGEN, DÄNEMARK

Für West-Deutschland
und West-Berlin:
KURT HILLERKUS
4150 KREFELD
UERDINGERSTRASSE 463

RADIOMETER COPENHAGEN



Miniatur-Antennenverstärker für sämtliche Bereiche UKW-VHF-UHF

Aus- und Eingang 240 Ω symmetrisch oder 60 Ω koaxial, 2-Kammersystem, allseitig geschirmt, Stromversorgung direkt an den Verstärker oder über jedes Antennenzuleitungskabel, Mesa-Transistor AF 139 oder AF 106, Einsatzmöglichkeiten: als Kabelverstärker zur Beseitigung der Kabeldämpfung bei längeren Zuleitungen, als Verstärker für kleine Gemeinschaftsanlagen, als Vorverstärker zur Empfangsverbesserung vor allem im UHF-Bereich. Einsetzbar unmittelbar an der Antenne außen am Mast oder an jeder Stelle der Antennenzuleitung. Einfache Montage, einfache Einstellung ohne zusätzliche Hilfsmittel.

Lieferbar:

P 142/V	Verstärkung 10 db, Bandbreite 20 MHz, Bereich 600–750 MHz
P 142/IV	Verstärkung 12 db, Bandbreite 15 MHz, Bereich 450–620 MHz
P 142/III	Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 174–230 MHz
P 142/II	Verstärkung 20 db, Bandbreite von 87 MHz – 104 MHz
P 142/I	Verstärkung 23 db, Bandbreite 10 MHz, Bereich 42–68 MHz

Bruttoverkaufspreis: 48.– DM

Netzanschlußgerät P 142, 220 Volt, 50 Hz, abgegebene Gleichspannung 10 Volt, ausreichend für mehrere Verstärker

Bruttoverkaufspreis: 14.50 DM

Gleichstromweiche P 142 für Fernspeisung, benötigt nur zur Einspeisung, nicht am Verstärker, geschlossenes Gehäuse

Bruttoverkaufspreis: 5.20 DM

Verstärkergehäuse für alle Außenmontagen

Bruttoverkaufspreis: 9.50 DM

Einbau-Transistor-Zündanlage für alle Fahrzeugtypen

Die Transistorzündanlage TZ 2 ist für jedes Fahrzeug mit einer 6-V- oder 12-V-Batteriezündanlage (Minus an Masse) geeignet. Der Einbau läßt sich von jedem Servicetechniker in kurzer Zeit an Hand unserer ausführlichen Einbauanleitung ausführen.

Informieren Sie sich über die Vorteile und Möglichkeiten dieser neuen Anlagen, die in den USA bereits in vielen Autotypen zur serienmäßigen Standardausrüstung gehören. In Deutschland dagegen werden sie bis jetzt erst in wenigen exklusiven Sportwagentypen verwendet, um den hohen Ansprüchen dieser Motoren zu genügen.

Informieren Sie sich über das neue Gebiet, wir halten für Sie eine ausführliche Informationsschrift bereit.

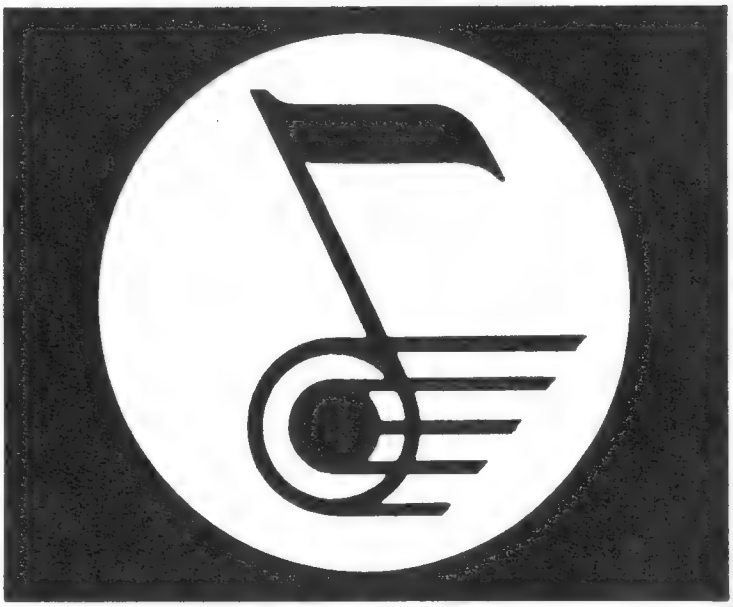
Transistor-Zündanlage TZ 2
(kompletter Bausatz für 6-V- und 12-V-Anlagen)
Bruttoverkaufspreis 87.– DM

Zusatzwiderstand für 12-V-Anlagen **Bruttoverkaufspreis 13.30 DM**

Bosch-Hochleistungs-Transistorzündspule KW 6/12 V
Bruttoverkaufspreis 24.– DM

Frankreich	[illegible]
	Reine (Seine)
Schweiz	**Roschi Electronic AG,** Worb (Bern)
Italien	**Nucletron** S. p. A., Piazza Luigi di Savoia 22, **Milano**
Dänemark	**C.-O. Hanssing,** Bülowsvej 12, **Kopenhagen**
Norwegen	**Watt A/S,** Karl Johansgt. 14, **Oslo**
Finnland	**Nores & Co. Oy,** Fabianinkatu 32, **Helsinki**
Griechenland	**E. A. Tsangarakis,** B. P. 464, **Athen**
Niederlande	**N. V. Blessing-Etra,** 219—221 Groenendaal, **Rotterdam**

Mit dieser Marke



gut verkaufen

Sie als Fachhändler wissen es. Dauerkunden gewinnen Sie nur, wenn Sie gute Ware führen. Qualitätsware - Markenartikel.

Autoradiokauf ist Vertrauenssache. Hier müssen Sie beraten - als Fachmann.

becker AUTORADIO

haben erstklassigen Ruf. Sie sind Spitzenqualität - seit über 20 Jahren. Deshalb verkaufen sie sich gut.

Unsere Neuentwicklungen **Europa TR** und **Mexico TR** besitzen vier Wellenbereiche - Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle (bei Mexico TR zusätzliche Phonotaste).

Monte Carlo TR Lang- und Mittelwelle.

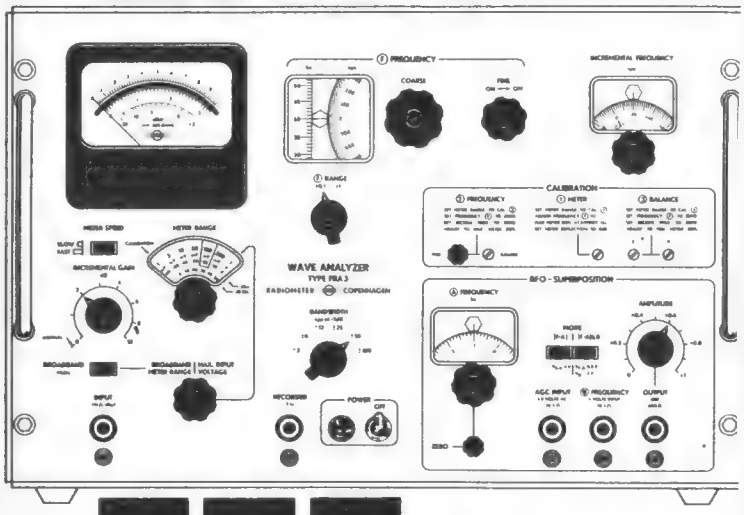
Alle Geräte sind Meisterleistungen der Technik in Transistor-Kleinbauweise. Nur 52 mm hoch. Daher müheloser Einbau in alle Wagentypen.

Mit diesen BECKER-Geräten bieten Sie das Beste zu vernünftigem Preis. Man wird BECKER-Autosuper bei Ihnen verlangen.

becker Radiowerke GmbH
7501 Ittersbach bei Karlsruhe

BECKER baut auch Funk- und Navigationsgeräte für die Luftfahrt.

NEU FREQUENZ ANALYSATOR

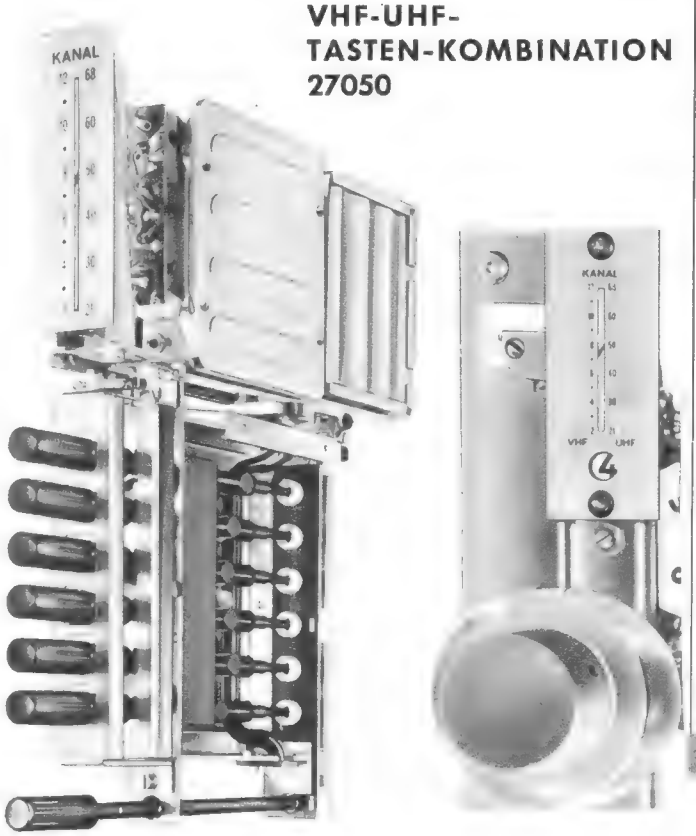


10 Hz bis 60 kHz

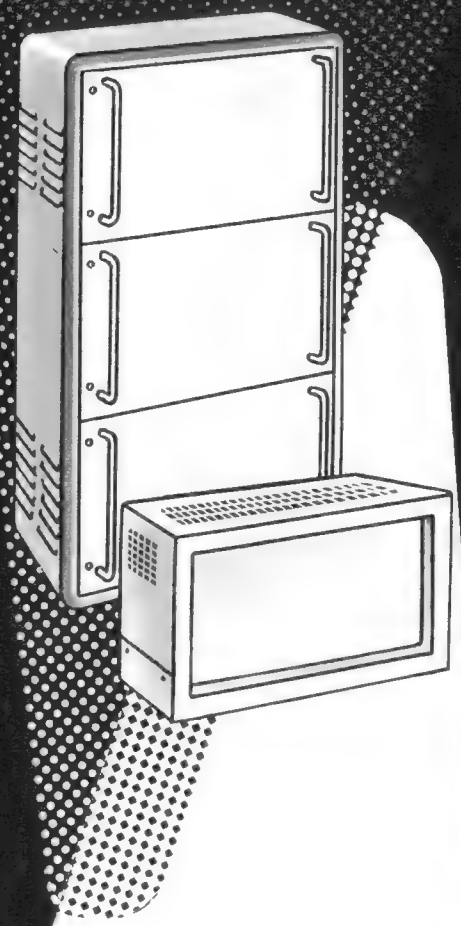
RADIOMETER A/S, EMD

Für West-Deutschland
und West-Berlin:
KURT HILLERKUS
4150 KREFELD
UERDINGERSTRASSE 463

VHF-UHF-TASTEN-KOMBINATION 27050



ORIGINAL LEISTNER METALLGEHÄUSE



OTTENSENER GELDSCHRANKFABRIK

PAUL **LEISTNER** HAMBURG

HAMBURG-ALTONA · KLAUSSTR. 4-6

Vorrätig bei:

Groß-Hamburg: Walter Kluxen, Hamburg, Burchardplatz 1
Gebr. Baderle, Hamburg 1, Spitalerstr. 7

Raum Aachen: H. Schiffers, Aachen, Corneliusstraße 16/18

Bremen/Oldenburg: Dietrich Schuricht, Bremen, Richtweg 30

Raum Berlin und Düsseldorf: ARLT-RADIO ELEKTRONIK
Berlin-Neukölln: (Westsektor), Karl-Marx-Str. 27
Düsseldorf: Friedrichstraße 61 a

Dortmund: Hans Hager Ing. KG, Gutenbergstraße 77

Ruhrgebiet: RADIO-FERN ELEKTRONIK, Essen, Kettwiger Straße 56

Hessen – Kassel: REFAG GmbH, Göttingen, Papendiek 26

VHF-UHF-MEMOMATIK-KOMBINATION 27150

R. + E. Hopt KG · 721 Rottweil · Telefon 8451 · Telex 7-62838

— Transistor- und Thyristor-Umformer mit sinus-, annähernd sinus- und rechteckförmiger Ausgangsspannung;
— Statische Notstrom-Aggregate mit eingebauter, automatischer Umschalteinrichtung und Ladegleichrichter;
— Stabilisierte Netzgeräte;
— Armaturen und Umformer für Fluoreszenz-Beleuchtung für Eingangsgleichspannungen;
— Transistorisierte Frequenz-Umformer;
— Sonderanfertigung auf Anfrage.

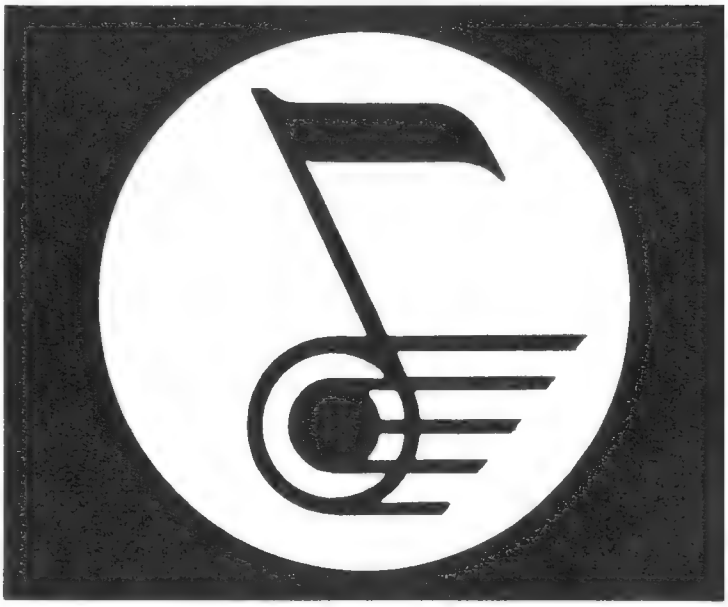
BLESSING ETRA S. A.

Verkaufsbüro: **Brüssel 4,** 50—52 Boulevard St. Michel, Tel. 35 41 96, FS 02-21 012
Fabrik: **Beerse** (Turnhout), Tel. 0 14 / 6 16 26, FS 03-417

Europäische Auslandsvertreter:

Deutschland	**Dominitwerke GmbH, 5798 Hoppecke** (Kreis Brilon)
Frankreich	**Electro-Pullman S. A.,** 5 rue des Bruyères, **Bourg-La-Reine** (Seine)
Schweiz	**Roschi Electronic AG,** Worb (Bern)
Italien	**Nucletron** S. p. A., Piazza Luigi di Savoia 22, **Milano**
Dänemark	**C.-O. Hanssing,** Bülowsvej 12, **Kopenhagen**
Norwegen	**Watt A/S,** Karl Johansgt. 14, **Oslo**
Finnland	**Nores & Co. Oy,** Fabianinkatu 32, **Helsinki**
Griechenland	**E. A. Tsangarakis,** B. P. 464, **Athen**
Niederlande	**N. V. Blessing-Etra,** 219—221 Groenendaal, **Rotterdam**

Mit dieser Marke



gut verkaufen

Sie als Fachhändler wissen es. Dauerkunden gewinnen Sie nur, wenn Sie gute Ware führen. Qualitätsware - Markenartikel.

Autoradiokauf ist Vertrauenssache. Hier müssen Sie beraten - als Fachmann.

becker AUTORADIO

haben erstklassigen Ruf. Sie sind Spitzenqualität - seit über 20 Jahren. Deshalb verkaufen sie sich gut.

Unsere Neuentwicklungen **Europa TR** und **Mexico TR** besitzen vier Wellenbereiche - Lang-, Mittel-, Kurz- und Ultrakurzwelle (bei Mexico TR zusätzliche Phonotaste).

Monte Carlo TR Lang- und Mittelwelle.

Alle Geräte sind Meisterleistungen der Technik in Transistor-Kleinbauweise. Nur 52 mm hoch. Daher müheloser Einbau in alle Wagentypen.

Mit diesen BECKER-Geräten bieten Sie das Beste zu vernünftigem Preis. Man wird BECKER-Autosuper bei Ihnen verlangen.

becker
Radiowerke GmbH
7501 Ittersbach bei Karlsruhe

BECKER baut auch Funk- und Navigationsgeräte für die Luftfahrt.

FM-Meßsender
Type SGU 701

kurzfristig lieferbar!

Universalmeßsender für Labor und Prüffeld

Dieser Meßsender zeichnet sich durch Dichtigkeit, hohe Frequenzgenauigkeit und gute Modulationseigenschaften aus. Der SGU 701 ist mit dem ep Präzisions-Grob-Feintrieb ausgerüstet, so daß bei schmalbandigen Empfängern die genaue Einstellung wesentlich erleichtert wird. Durch Verwendung von Trommel-Linearskalen werden Ablesefehler ausgeschlossen. Sollten abweichende Daten für Ihre Messungen erforderlich sein, bitten wir Sie, uns dieses mitzuteilen, damit wir Ihnen auch hierfür ein Angebot unterbreiten können. Bitte Unterlagen anfordern.

11 Frequenzbereiche	0,43 – 0,5 MHz 9,5 – 12 MHz 12 – 17 MHz 17 – 23 MHz 23 – 31 MHz 31 – 42 MHz 42 – 58 MHz 58 – 80 MHz 80 – 110 MHz 110 – 160 MHz 160 – 230 MHz
Frequenzgenauigkeit	$\leq + 5 \cdot 10^{3}$
Modulation	Eigen 1000 Hz ($\leq \pm$ 2%)
Klirrfaktor	$\leq$ 0,5 % Fremd 30 . . . 20000 Hz
Kombinationsmodulation	AM Eigen / FM Fremd AM Fremd / FM Eigen AM Eigen / FM Eigen AM Fremd / FM Fremd
Frequenzmodulation	Hub einstellbar 0 . . . 25 kHz; 0 . . . 75 kHz
Hubkorrektur	automatisch
Amplitudenmodulation	m einstellbar 0 . . . 25 %; 0 . . . 75 %
Modulationsanzeige	durch Instrument
Ausgangsspannung	0,1 µV . . . 50 mV an 60 Ω dekadisch einstellbar Zwischenwerte kontinuierlich regelbar
Genauigkeit	$\leq +$ 20 %

Meßgeräte GmbH

eicke + paulus

Hannover-Laatzen Hildesheimer Straße 79
Ruf 621733 Vorwahl 0511

Warum in der Elektronik immer mehr Weller-Magnastat-Lötkolben mit Temperaturautomatik verwendet werden

Weil der neue Weller-Magnastat das einzige Präzisions-Lötwerkzeug ist, dessen wärmegeregelte Spitzen gerade bei erhöhten technischen Ansprüchen beachtliche Vorteile bieten.

Erstaunlich hohe Leistung für einen so kleinen und handlichen Lötkolben. Er wiegt nur 45 Gramm. Seine leichte, zielsichere Führung machen ihn besonders beim Taktlöten überlegen.

Sichere Lötstellen, weil die Spitzentemperatur in engsten Grenzen konstant bleibt. Schlagartiger, optimaler Wärmenachschub für sekundenschnelle Taktlötungen.

Weniger Ausschuß an wärmeempfindlichen Bauteilen und Halbleitern. Sie können die am besten geeignete Temperatur selbst wählen. Die Sorge um veränderte Werte entfällt.

„LONGLIFE"-Weller-Spitzen haben hohe Standzeiten. Sie verzundern nicht und sind auswechselbar. Temperaturen von 260—400° C erhältlich.

Wir dienen gerne mit kompletten Unterlagen und Preisen.

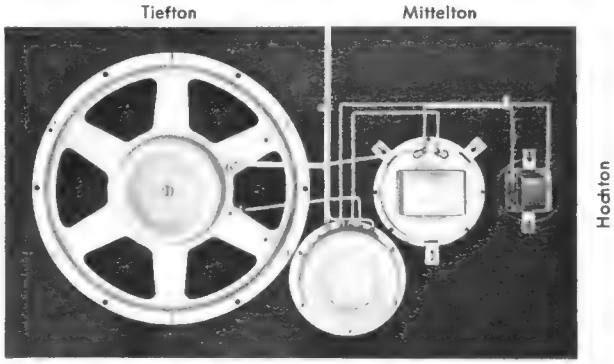
WELLER ELEKTRO-WERKZEUGE GMBH. · 7122 BESIGHEIM AM NECKAR

Peerless

Hi-Fi-Lautsprechersysteme für Stereo und Mono

haben durch ihre hervorragende Qualität Weltruf erreicht. Die ständig steigende Fertigung macht die Systeme erfreulicherweise zu einem preiswerten Programm, das durch Selbstbau der Gehäuse noch günstiger denn je zu erhalten ist.
Um die Auswahl für den Selbstbau zu erleichtern, haben wir verschiedene Lautsprechergruppen mit dazugehörenden Weichen ausgesucht und als Bausatz **KIT** zusammengestellt.
Für den Selbstbauer, der es noch einfacher wünscht, haben wir die Hi-Fi-Lautsprechersysteme und Frequenzweiche auf eine Schallwand montiert und fertig verdrahtet. Die Bezeichnung der kompletten Schallwand ist **PABS**, die mit einem sehr schalldurchlässigen Kunstfaserstoff braun-gold bezogen ist. Für die Schallwand **PABS** braucht nur das Gehäuse selbst gebaut oder von einem Schreiner angefertigt werden.
Lassen Sie sich unverbindlich von Ihrem Fachhändler einmal die verschiedenen Typen vorführen, dann können Sie leichter das richtige System für Ihre Anlage wählen.

Hier ist sie, die fertig montierte und verdrahtete Schallwand Type PABS 3-25



Montierte Schallwand PABS 3–25 oder Bausatz KIT 3–25
ist ein 3-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 3 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 25 Watt, Frequenzbereich: 25-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 100 Liter: etwa 635 x 380 x 400 mm

Montierte Schallwand PABS 3–15 oder Bausatz KIT 3–15
ist ein 3-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 3 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 15 Watt, Frequenzbereich: 30-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 30 Liter: etwa 515 x 215 x 270 mm

Montierte Schallwand PABS 2–8 oder Bausatz KIT 2–8
ist ein 2-Weg-Lautsprechersystem, bestehend aus 2 Lautsprechern und einer Frequenzweiche. Maximale Belastbarkeit (Spitze): 8 Watt, Frequenzbereich: 35-18000 Hz, Gehäusemaße (innen) für 16 Liter: etwa 395 x 245 x 165 mm

Fordern Sie den Sonderdruck mit Preisliste an bei der Generalvertretung für die Bundesrepublik

PER KIRKSAETER import export 4 Düsseldorf 1, Kurfürstenstr. 30

audioson Vertriebsgesellschaft mbH
6 Frankfurt/Main, Beethovenstr. 60
Vertriebsstelle Düsseldorf, Kurfürstenstr. 30

Lieferung über den Fachhandel

Bei Anfragen aus dem Ausland: Bitte schreiben Sie an den Hersteller

PEERLESS FABRIKKERNE A/S Gladsaxe Ringvej, Kopenhagen/Dänemark

Drahtanschrift: „Peerfabrik" Kopenhagen · Telex: 5885

VSP 1

Welche Forderung stellen Sie an eine gasdichte Stahlbatterie ?

VARTA stellt unter anderem wiederaufladbare gasdichte Stahlakkumulatoren von 0,02 – 23 Ah in verschiedenen Bauformen als Knopfzellen, Rundzellen oder prismatische Zellen her. Wie groß oder wie klein die Leistung einer Stahlbatterie auch sein muß, bei VARTA finden Sie immer die richtige Batterie.
Wegen Ihrer hervorragend guten Qualität und ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten haben sich gasdichte VARTA Stahlbatterien rasch durchgesetzt. Sie passen in die kleinsten elektrischen Geräte, sind wartungsfrei und arbeiten in jeder Lage. Nutzen Sie die Erfahrungen von VARTA und lassen Sie sich informieren und beraten.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
6 FRANKFURT/MAIN, NEUE MAINZER STR. 54, TELEFON 0611 20631

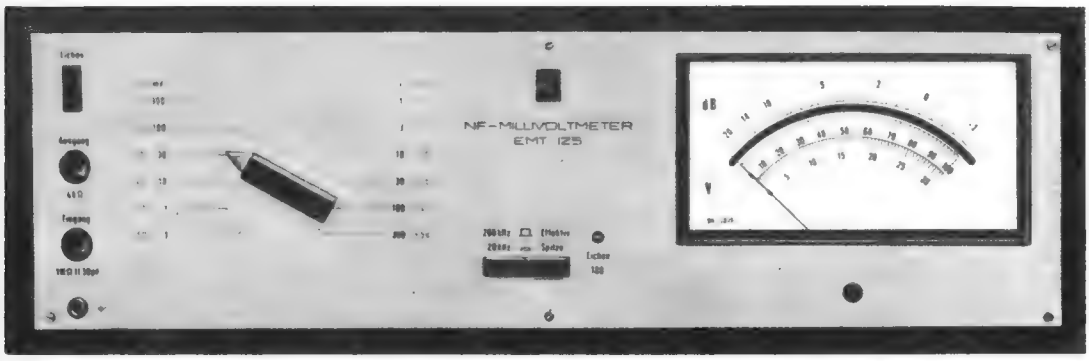
In dieser Veröffentlichung haben wir aus dem großen VARTA Programm die gasdichte VARTA Rundzelle 451 D abgebildet. Sie eignet sich besonders als Stromquelle für Schwerhörigengeräte, Kofferradios und sonstige elektronische Geräte.

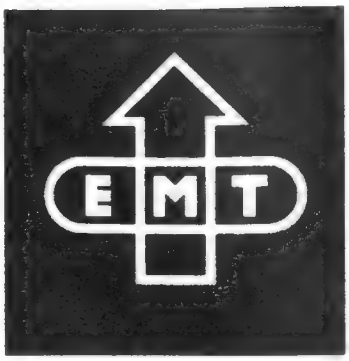
Abmessungen: ca. 13,5 mm Ø **Höhe:** ca. 50 mm **Gewicht:** ca. 23 g
Nennspannung: ca. 1,2 V **Nennkapazität:** 450 mAh

Alle VARTA Erzeugnisse sind beim Fachhandel erhältlich.

immer wieder VARTA wählen

VARTA





NF MILLI-VOLTMETER EMT 125

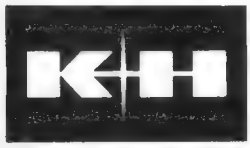
volltransistorisiert

Ein Meßinstrument, überlegen in seiner Art, für Effektiv- und Spitzenanzeige, mit umschaltbarer Grenzfrequenz von 200 und 20 kHz für den weiten Meßumfang von 100 µV bis 300 Volt; auch als Meßverstärker verwendbar. Hohe Stabilität. Überlast- und HF-geschützt. Alterungs- und wartungsfrei durch Transistorschaltung. Große Spiegelskala, in dB und Volt geeicht. Platzsparende Bauform.

12 Meßbereiche 1 mV bis 300 V~
Anzeigegenauigkeit ± 1,5 %
Eingangsimpedanz 1 MOhm
Netzanschluß 6 VA / 95 bis 130 V / 190 bis 266 V
Maße: 43 x 13 x 23 cm tief. Gewicht ca. 5 kg

EMT ist durch die Lieferung von Spezialgeräten für die Studiotechnik weltbekannt. Wir liefern Studio-Magnettongeräte, Studio-Plattenspieler, Nachhallplatten zur Erzeugung künstlichen Halles und Spezialmeßgeräte.

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ K.G. · 763 LAHR · POSTF. 327 · EXPORT: EMT WILHELM FRANZ GMBH. · 94 SEMINARSTR. · WETTINGEN (AG) SCHWEIZ



TELEWATT VS-56

Der 1000fach bewährte
STEREO-HIGH-FIDELITY VERSTÄRKER

Ein Favorit der 30-Watt Klasse, entstanden aus dem berühmten Stereo-Nova VS-55, dem neuesten Stand der High-Fidelity Technik entsprechend weiter verfeinert, bietet der VS-56 folgende Vorzüge:

Kompaktverstärker mit eingebautem Vorverstärker
Hervorragende Klangtreue auch bei tiefen und hohen Frequenzen
Korrekte Leistungsangaben
Hohe Betriebssicherheit durch erprobten Aufbau
Konstruiert und hergestellt von K+H den weltbekannten Pionieren in High-Fidelity

Technische Daten:

Musikleistung 30 (2x15) Watt
Dauertonleistung: 24 (2x12) Watt
Klirrgrad (12 Watt) 0.25% bei 1000 HZ
0.95% bei 30 HZ
Fünf Eingänge
Eingang für mag.Tonabnehmer, Empfindlichkeit 3,5 mV

Höhenfilter
Phasenschalter
Rumpelfilter
Contourschalter

Ausgänge für alle Lautsprecher

TELEWATT Stereo-FM-Tuner, TELEWATT Lautsprecher, und weitere TELEWATT Verstärker vorführbereit bei Ihrem High-Fidelity Händler. Verlangen Sie Druckschriften!

KLEIN + HUMMEL
7 STUTTGART POSTFACH 402

01-64

Forschungszentrum Erlangen

Ein locker bebautes Gelände mit freundlichen Parkanlagen und einem Wasserbecken, jedoch ohne Autoverkehr, so stellt sich das neue Forschungs- und Entwicklungszentrum der *Siemens-Schuckert-Werke AG* in Erlangen vor. 1500 Personen arbeiten hier vorwiegend an zukunftsweisenden Arbeiten, die vorerst noch an keine bestimmte Fertigung geknüpft sind, aber auch an bestimmten Entwicklungsaufgaben für neuartige praktische Anwendungen.

Professor *H. Goeschel*, der Leiter dieses Forschungsinstitutes, sieht eine seiner Hauptaufgaben darin, die Menschen, die hier arbeiten, zu einem erstklassigen Team zusammenzubringen. Die enge Nachbarschaft der verschiedenartigsten Arbeitsgebiete soll einen fruchtbaren Erfahrungsaustausch ermöglichen. Er betonte in seiner Eröffnungsrede aber auch, wie schwierig und verantwortungsvoll es ist, den zur Verfügung gestellten Etat, der schließlich von den Produktionsabteilungen des Hauses verdient werden muß, sinnvoll zu verwalten und anzuwenden. Bisweilen ist ein radikaler Entschluß notwendig, eine Forschung abzubrechen, weil sie im Rahmen eines Industrieunternehmens in absehbarer Zeit keinen Nutzen bringt, sondern nur ständig Kosten verursacht.

Bild 1. Brennstoffzellen, die im Erlanger Forschungszentrum der Siemens-Schuckert-Werke entwickelt wurden, treiben dieses Boot an. Reines Wasser statt Auspuffgas und völlige Geräuschlosigkeit sind die angenehmen Vorteile dieser Antriebsart

Bei den Siemens-Schuckert-Werken entfallen von den Forschungs- und Entwicklungskosten rund die Hälfte auf die produzierenden Werke, ein Drittel auf das Forschungszentrum und der Rest auf die zentralen Projektionsabteilungen. Im Hause Siemens sind von den rund 215 000 Mitarbeitern im Inland allein etwa 15 000 für Forschung und Entwicklung beschäftigt. Die hierfür insgesamt anfallenden Kosten betragen rund 7 % vom Umsatz, das sind 400 Millionen DM oder rund 1,7 Millionen DM Forschungs- und Entwicklungskosten je Arbeitstag. Etwa ein Zehntel dieses Betrages, also 170 000 DM, kostet das Forschungszentrum Erlangen täglich. Von den hier tätigen Angestellten sind etwa 40 % Naturwissenschaftler oder Ingenieure von Universitäten und Technischen Hochschulen, darunter viele von internationalem wissenschaftlichen Rang. Ein Fünftel der Angestellten hat Ingenieurschulen absolviert. Der übrige Mitarbeiterstab umfaßt Elektro-Assistentinnen, Techniker und Laboranten, die ihre Ausbildung im Hause selbst oder in Fachschulen erhielten. Das durchschnittliche Alter der Mitarbeiter liegt bei etwa 35 Jahren.

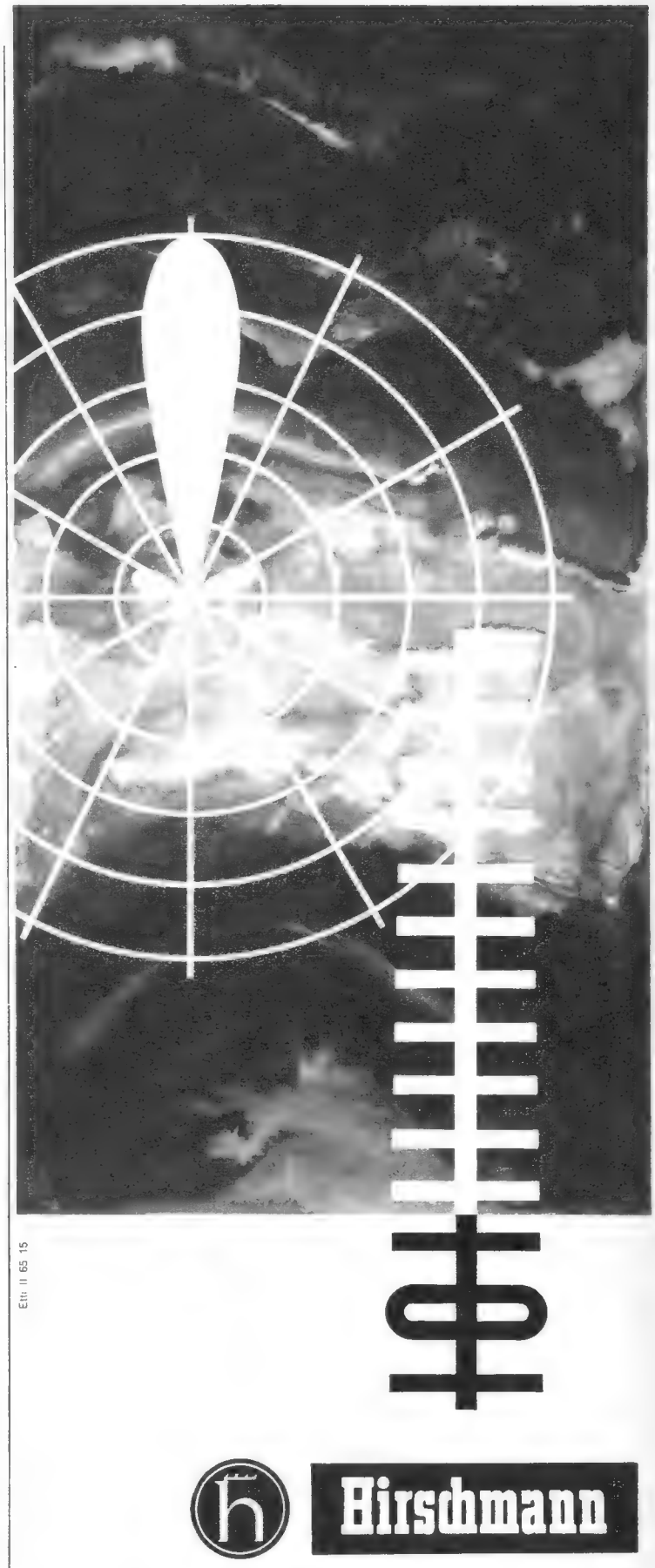
Im Forschungszentrum Erlangen wurden 290 000 m³ umbauter Raum geschaffen. Die gesamte Nutzfläche der Gebäude beträgt 61 000 m², die durchschnittliche Arbeitsfläche je Mitarbeiter liegt zwischen etwa 30 m² für Laboratorien mit großer apparativer Ausstattung und bei rund 10 m² für Konstruktionsplätze und Büros. Blickfang des Geländes ist die 25 m hohe Halle für Reaktorentwicklung, darin wird Zubehör für Kernkraftwerke im Maßstab 1 : 1 erprobt. Ferner fällt auch der siebengeschossige Physikbau auf mit den anschließenden Gebäuden für Plasmaphysik und Radiochemie. Die gegenwärtigen Schwerpunkte des Forschungszentrums liegen auf den Arbeitsgebieten Halbleiter, Supraleiter, Plasmaphysik, Energie-Direktumwandlung (Brennstoffzellen), Automatisierungs- und Regelungstechnik und hauptsächlich Reaktorentwicklung.

Eine Reihe von Fachvorträgen gab Einblick in die derzeitigen Aufgaben:

Dr. *W. Braun* berichtete über die Reaktorentwicklung im Hause Siemens. Sie läuft seit etwa zehn Jahren auf zwei parallelen Wegen:

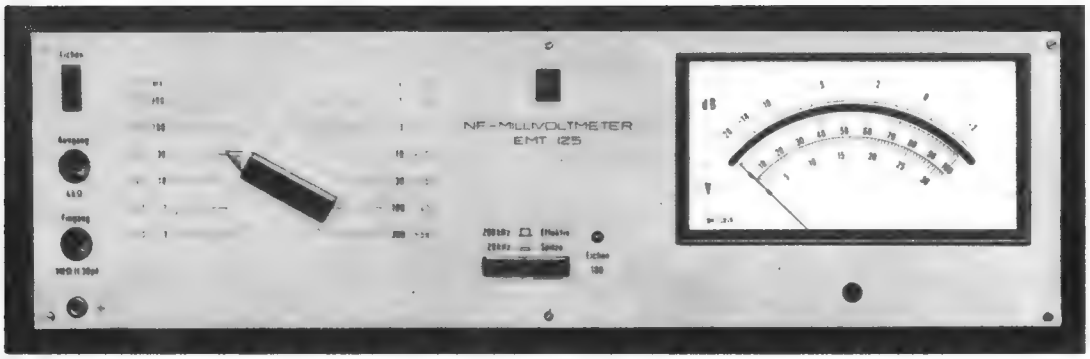
1. Kernkraftwerke mit schwerem Wasser. Bei Siemens wurden zwei Kernkraftwerke mit Natururan als Brennstoff und schwerem Wasser als Moderator projektiert. Dies sind der Mehrzweckreaktor Karlsruhe mit 50 MW elektrischer Leistung, der im Sommer 1965

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



Das Wellenmeer des Äthers läßt sich ohne Antennen nicht enträtseln. Hirschmann dient seit langem dieser Aufgabe und fertigt heute alles, was zu einer guten Antennenanlage für Rundfunk und Fernsehen gehört: Einzelantennen, Gemeinschaftsantennen, Verstärker, Umsetzer und praktisches Antennenzubehör in reicher Auswahl. Der Name Hirschmann bürgt für gute elektrische Werte und dauerhafte mechanische Ausführung. Ein dichtes Vertreternetz und der Hirschmann-Kundendienst in aller Welt sichern den guten Kontakt zwischen dem Herstellerwerk und dem qualitätsbewußten Kunden.

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar Postfach 110



NF MILLI-VOLTMETER EMT 125

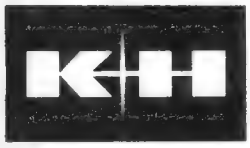
volltransistorisiert

Ein Meßinstrument, überlegen in seiner Art, für Effektiv- und Spitzenanzeige, mit umschaltbarer Grenzfrequenz von 200 und 20 kHz für den weiten Meßumfang von 100 µV bis 300 Volt; auch als Meßverstärker verwendbar. Hohe Stabilität. Überlast- und HF-geschützt. Alterungs- und wartungsfrei durch Transistorschaltung. Große Spiegelskala, in dB und Volt geeicht. Platzsparende Bauform.

12 Meßbereiche 1 mV bis 300 V~
Anzeigegenauigkeit ± 1,5 %
Eingangsimpedanz 1 MOhm
Netzanschluß 6 VA / 95 bis 130 V / 190 bis 266 V
Maße: 43 x 13 x 23 cm tief. Gewicht ca. 5 kg

EMT ist durch die Lieferung von Spezialgeräten für die Studiotechnik weltbekannt. Wir liefern Studio-Magnettongeräte, Studio-Plattenspieler, Nachhallplatten zur Erzeugung künstlichen Halles und Spezialmeßgeräte.

ELEKTROMESSTECHNIK WILHELM FRANZ K. G. · 763 LAHR · POSTF. 327 · EXPORT: EMT WILHELM FRANZ GMBH. · 94 SEMINARSTR. · WETTINGEN (AG) SCHWEIZ



TELEWATT VS-56

Der 1000fach bewährte
STEREO-HIGH-FIDELITY VERSTÄRKER

Ein Favorit der 30-Watt Klasse, entstanden aus dem berühmten Stereo-Nova VS-55, dem neuesten Stand der High-Fidelity Technik entsprechend weiter verfeinert, bietet der VS-56 folgende Vorzüge:

Kompaktverstärker mit eingebautem Vorverstärker
Hervorragende Klangtreue auch bei tiefen und hohen Frequenzen
Korrekte Leistungsangaben
Hohe Betriebssicherheit durch erprobten Aufbau
Konstruiert und hergestellt von K+H den weltbekannten Pionieren in High-Fidelity

Technische Daten:

Musikleistung 30 (2x15) Watt
Dauertonleistung: 24 (2x12) Watt
Klirrgrad (12 Watt) 0.25% bei 1000 HZ
0.95% bei 30 HZ
Fünf Eingänge
Eingang für mag.Tonabnehmer, Empfindlichkeit 3,5 mV

Höhenfilter
Phasenschalter
Rumpelfilter
Contourschalter

Ausgänge für alle Lautsprecher

TELEWATT Stereo-FM-Tuner, TELEWATT Lautsprecher, und weitere TELEWATT Verstärker vorführbereit bei Ihrem High-Fidelity Händler. Verlangen Sie Druckschriften!

KLEIN + HUMMEL
7 STUTTGART POSTFACH 402

01-64

Forschungszentrum Erlangen

Ein locker bebautes Gelände mit freundlichen Parkanlagen und einem Wasserbecken, jedoch ohne Autoverkehr, so stellt sich das neue Forschungs- und Entwicklungszentrum der *Siemens-Schuckert-Werke AG* in Erlangen vor. 1500 Personen arbeiten hier vorwiegend an zukunftsweisenden Arbeiten, die vorerst noch an keine bestimmte Fertigung geknüpft sind, aber auch an bestimmten Entwicklungsaufgaben für neuartige praktische Anwendungen.

Professor *H. Goeschel*, der Leiter dieses Forschungsinstitutes, sieht eine seiner Hauptaufgaben darin, die Menschen, die hier arbeiten, zu einem erstklassigen Team zusammenzubringen. Die enge Nachbarschaft der verschiedenartigsten Arbeitsgebiete soll einen fruchtbaren Erfahrungsaustausch ermöglichen. Er betonte in seiner Eröffnungsrede aber auch, wie schwierig und verantwortungsvoll es ist, den zur Verfügung gestellten Etat, der schließlich von den Produktionsabteilungen des Hauses verdient werden muß, sinnvoll zu verwalten und anzuwenden. Bisweilen ist ein radikaler Entschluß notwendig, eine Forschung abzubrechen, weil sie im Rahmen eines Industrieunternehmens in absehbarer Zeit keinen Nutzen bringt, sondern nur ständig Kosten verursacht.

Bild 1. Brennstoffzellen, die im Erlanger Forschungszentrum der Siemens-Schuckert-Werke entwickelt wurden, treiben dieses Boot an. Reines Wasser statt Auspuffgas und völlige Geräuschlosigkeit sind die angenehmen Vorteile dieser Antriebsart

Bei den Siemens-Schuckert-Werken entfallen von den Forschungs- und Entwicklungskosten rund die Hälfte auf die produzierenden Werke, ein Drittel auf das Forschungszentrum und der Rest auf die zentralen Projektionsabteilungen. Im Hause Siemens sind von den rund 215 000 Mitarbeitern im Inland allein etwa 15 000 für Forschung und Entwicklung beschäftigt. Die hierfür insgesamt anfallenden Kosten betragen rund 7 % vom Umsatz, das sind 400 Millionen DM oder rund 1,7 Millionen DM Forschungs- und Entwicklungskosten je Arbeitstag. Etwa ein Zehntel dieses Betrages, also 170 000 DM, kostet das Forschungszentrum Erlangen täglich. Von den hier tätigen Angestellten sind etwa 40 % Naturwissenschaftler oder Ingenieure von Universitäten und Technischen Hochschulen, darunter viele von internationalem wissenschaftlichen Rang. Ein Fünftel der Angestellten hat Ingenieurschulen absolviert. Der übrige Mitarbeiterstab umfaßt Elektro-Assistentinnen, Techniker und Laboranten, die ihre Ausbildung im Hause selbst oder in Fachschulen erhielten. Das durchschnittliche Alter der Mitarbeiter liegt bei etwa 35 Jahren.

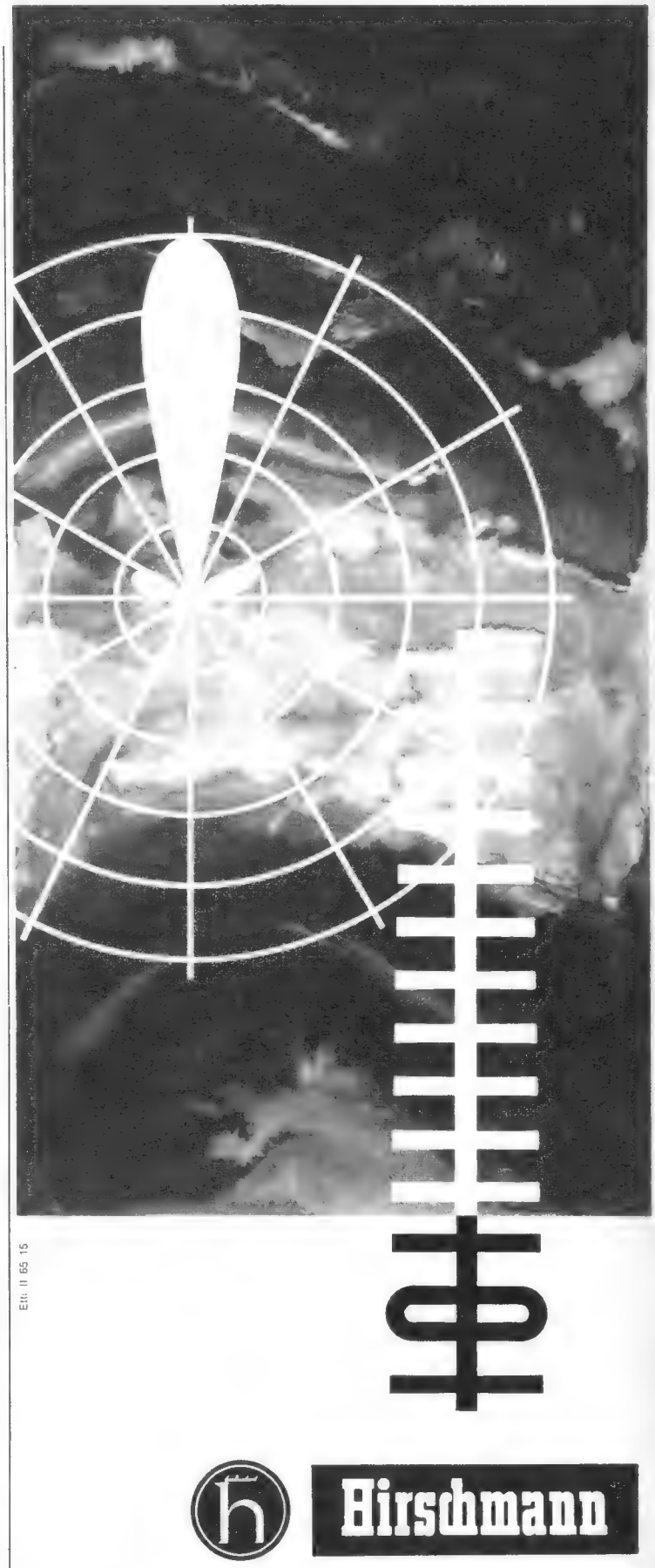
Im Forschungszentrum Erlangen wurden 290 000 m³ umbauter Raum geschaffen. Die gesamte Nutzfläche der Gebäude beträgt 61 000 m², die durchschnittliche Arbeitsfläche je Mitarbeiter liegt zwischen etwa 30 m² für Laboratorien mit großer apparativer Ausstattung und bei rund 10 m² für Konstruktionsplätze und Büros. Blickfang des Geländes ist die 25 m hohe Halle für Reaktorentwicklung, darin wird Zubehör für Kernkraftwerke im Maßstab 1 : 1 erprobt. Ferner fällt auch der siebengeschossige Physikbau auf mit den anschließenden Gebäuden für Plasmaphysik und Radiochemie. Die gegenwärtigen Schwerpunkte des Forschungszentrums liegen auf den Arbeitsgebieten Halbleiter, Supraleiter, Plasmaphysik, Energie-Direktumwandlung (Brennstoffzellen), Automatisierungs- und Regelungstechnik und hauptsächlich Reaktorentwicklung.

Eine Reihe von Fachvorträgen gab Einblick in die derzeitigen Aufgaben:

Dr. *W. Braun* berichtete über die Reaktorentwicklung im Hause Siemens. Sie läuft seit etwa zehn Jahren auf zwei parallelen Wegen:

1. *Kernkraftwerke mit schwerem Wasser.* Bei Siemens wurden zwei Kernkraftwerke mit Natururan als Brennstoff und schwerem Wasser als Moderator projektiert. Dies sind der Mehrzweckreaktor Karlsruhe mit 50 MW elektrischer Leistung, der im Sommer 1965

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*



Ett: II 65 15

Hirschmann

Das Wellenmeer des Äthers läßt sich ohne Antennen nicht enträtseln. Hirschmann dient seit langem dieser Aufgabe und fertigt heute alles, was zu einer guten Antennenanlage für Rundfunk und Fernsehen gehört: Einzelantennen, Gemeinschaftsantennen, Verstärker, Umsetzer und praktisches Antennenzubehör in reicher Auswahl. Der Name Hirschmann bürgt für gute elektrische Werte und dauerhafte mechanische Ausführung. Ein dichtes Vertreternetz und der Hirschmann-Kundendienst in aller Welt sichern den guten Kontakt zwischen dem Herstellerwerk und dem qualitätsbewußten Kunden.

Richard Hirschmann Radiotechnisches Werk 73 Esslingen am Neckar Postfach 110

Die nächste FUNKSCHAU bringt u. a.:

Gedanken zum Stereo-Hörspiel, Gestaltung und Erfahrungen des ersten Hörspiels in Stereofonie des Senders Freies Berlin

Nachrichtentechnische Geräte, Anlagen und Zubehör in Hannover

Rauschsperre für FM-Empfänger, interessante Schaltungsdetails für Rundfunkempfänger

Aus der Welt des Funkamateurs: Ein AM-CW-Sender für das 2-m-Amateurband

Nr. 13 erscheint am 5. Juli 1965 · Preis 1.80 DM, im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad · H. J. Wilhelmy

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 55 16 25/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen

Bild 2. Wie gewaltige Hummerscheren arbeiten die hinter einer mehrfachen strahlungssicheren Glasabschirmung betätigten Manipulatoren an hochradioaktiven Präparaten

in Betrieb gehen wird, und der gasgekühlte Hochtemperaturreaktor für das Kernkraftwerk Niederaichbach mit 100 MW elektrischer Leistung, dessen Bau noch 1965 begonnen wird.

2. *Kernkraftwerke mit Leichtwasser-Druckwasser-Reaktoren.* Unter Ausnutzung der Erfahrungen von *Westinghouse* in der Entwicklung, im Bau und Betrieb angereicherter Leichtwasser-Druckwasser-Reaktoren wurden Arbeiten an diesem kurzfristig realisierbaren Reaktortyp aufgegriffen und zur Baureife projektiert. Bereits das Kernkraftwerk Obrigheim wird nach diesem Prinzip gebaut, der Bau wurde am 15. 3. 1965 begonnen. Die elektrische Leistung wird 283 MW betragen, damit wird Obrigheim das größte Kernkraftwerk Deutschlands sein und mit den Stromerzeugungskosten konventioneller Kraftwerke konkurrieren können.

Dipl.-Ing. D. Ernst sprach über die von Siemens ausgerüstete Elektrolokomotive O 3 der Deutschen Bundesbahn, die mit Geschwindigkeiten von 200 km/h fahren soll. Hierfür wurden weitgehend automatisierte Überwachungs- und Bremsanlagen geschaffen.

Dr. *F. von Sturm* sprach über die äußerst interessant werdende Entwicklung von Brennstoffzellen. In diesen Zellen wird chemische

STEUERN MESSEN REGELN mit Rosenthal RIG Widerständen

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH, SELB-BAY., Werk II

Energie direkt in elektrische Energie umgewandelt. In einem Labormodell wurde vorgeführt, wie Sauerstoff und Wasserstoff in einer solchen Zelle unmittelbar miteinander reagieren und Strom liefern, der zum Betrieb eines kleinen Motors verwendet wird. Ein Großversuch wurde auf dem bereits erwähnten Wasserbecken im Freigelände durchgeführt; dort lief ein Motorboot, mit vier Personen besetzt, mit Hilfe einer solchen Brennstoffzellen-Batterie. Das Fernziel dieser Entwicklung ist es, Kohlen-Wasserstoffe bei niederen Temperaturen auf chemische Weise unmittelbar in elektrische Energie umzuwandeln.

Ein Rundgang durch die Laboratorien und Forschungsstätten beschloß die aufschlußreiche Tagung. Besonders fesselnd waren dabei die radiochemischen Arbeiten an hochradioaktiven Materialien in sogenannten *heißen Zellen*. Sämtliche Handgriffe müssen dabei von außen mit Hilfe sogenannter Manipulatoren durchgeführt werden.

In einem anderen Labor wurde an supraleitenden Spulen zum Erzeugen starker Magnetfelder gearbeitet. Mit diesem Verfahren ergeben sich bei verhältnismäßig geringem Raumaufwand Feldstärken bis zu 130 000 Gauß. Größere Magneteinheiten für spezielle physikalische Forschungen, z. B. in der Plasmaphysik, sind projektiert und teilweise bereits im Bau. Hand in Hand mit dieser Entwicklung müssen die zugehörigen Tieftemperatur-Kühleinrichtungen für die Magnete konstruiert werden.

Das Forschungszentrum Erlangen stellt einen namhaften Beitrag der Privatwirtschaft für die Forschungs- und Entwicklungsaufgaben der Bundesrepublik dar. Die staatliche Unterstützung dieser Industrieforschung durch Gewährung von Zuschüssen oder steuerlichen Vorteilen wird angestrebt, jedoch will man sich dadurch nicht in eine staatliche Abhängigkeit bringen lassen. Li

Viertes Fernsehprogramm auf der Funkausstellung

Wenn auch noch nicht überall in Deutschland, so werden doch in einigen Gegenden drei Fernsehprogramme ausgestrahlt, zwischen denen der Teilnehmer wählen kann. Auf der Funkausstellung in Stuttgart sollen sogar vier Programme zur Auswahl zur Verfügung stehen. Ein besonderer Gag dabei ist, daß das Vierte Programm nicht von einer Sendegesellschaft stammt, sondern von einer Gruppe von Idealisten, die schon häufig in ihrer Geschichte der Zeit vorauseilte.

Seitdem es Funkausstellungen in Deutschland gibt, beteiligen sich daran außer der Industrie auch Institutionen, wie z. B. die Bundespost, die Sendegesellschaften und auch die Funkamateure des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (DARC). Für Stuttgart haben sich die Amateure eine Sonderüberraschung ausgedacht: Neben üblichen Amateur-KW- und UKW-Funk (Telefonie und Telegrafie) wird auch *Amateurfernsehen* gezeigt werden. Von der Ausstellung aus will man Wechsel-Amateurfernsehverkehr mit einem fernen Partner abwickeln und auch gleichzeitig ein kleines Studio auf dem Ausstellungsgelände betreiben. Die Sendungen dieses Studios werden auf die Gemeinschafts-Antennenanlage der Ausstellung übertragen, so daß den Geräteherstellern an Stelle von drei offiziellen nun sogar ein Viertes Programm zur Verfügung steht.

Soweit es sich bis jetzt übersehen läßt, wird das sogenannte Programm des Amateurstudios daraus bestehen, daß man dort interessante Ausstellungsbesucher interviewt. Aber auch das entbehrt nicht der Besonderheit. Die Interviews nimmt ein weiblicher Funkamateur vor, nämlich die Stationsinhaberin DJ 6 RF. Hinter diesem Rufzeichen verbirgt sich die bekannte Schlagersängerin und Fernsehstar Renée Franke. Auch auf diesem künstlerischen Teilgebiet sieht man, daß Funkamateure überall dort tätig sind, wo es um das Erfüllen ideeller Aufgaben geht. Man darf annehmen, daß das Vierte Programm in Stuttgart ein echter Erfolg der Funkausstellung werden wird.

Für den Elektronik-Techniker ist die Franzis-Fachzeitschrift

ELEKTRONIK

die wichtigste Ergänzung zur FUNKSCHAU. Das Heft 6 bringt folgende Beiträge:

Fotoelektronische Koppelelemente
von Fred W. Gödel

Schaltungen mit lichtelektrischen Steuerelementen
von Ingenieur Otto Limann

Elektronenoptische Bildwandlerröhren
von Ingenieur Rudolf P. Müller

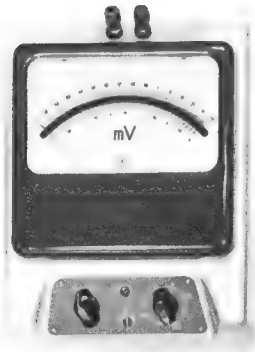
Notizen vom Pariser Bauelemente-Salon 1965

Fotovervielfacher – Neuere Typen, Ankoppelschaltungen, Schaltungspatente
von Dr. Guntram Haft

Die Elektronik in der DDR im Spiegel der Leipziger Messe 1965

Die ELEKTRONIK erscheint monatlich, das Einzelheft kostet 3.80 DM, das Vierteljahresabonnement 10.80 DM einschließlich Versandspesen. Bestellungen können beim Buch- und Fachhandel, bei den Postämtern und beim Franzis-Verlag, 8 München 37, Postfach, aufgegeben werden.

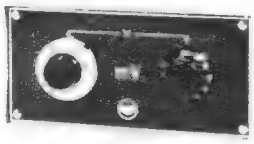
Präzisions-Messgeräte für kleine Gleichspannungen



Transistor-Mikrovoltmeter

Empfindlichkeit: 1 µV/Skt
Klasse: 0,5 oder 0,2 (zwei Typen)
Überlastbarkeit: 20 V
Einstellzeit unabhängig vom Messobjektwiderstand
Netz- oder Batterieversorgung
Preise: DM 750,– bzw. DM 1050,–

Spezialtype mit zusätzlichen Temperaturmessbereichen und digitaler µV/° C-Eichung für die Kennlinienanpassung beliebiger Thermopaare
Empfindlichkeit: 0,05° C/Skt
Preise: DM 1100,– bzw. DM 1500,–



Präzisions-Spannungsgeber

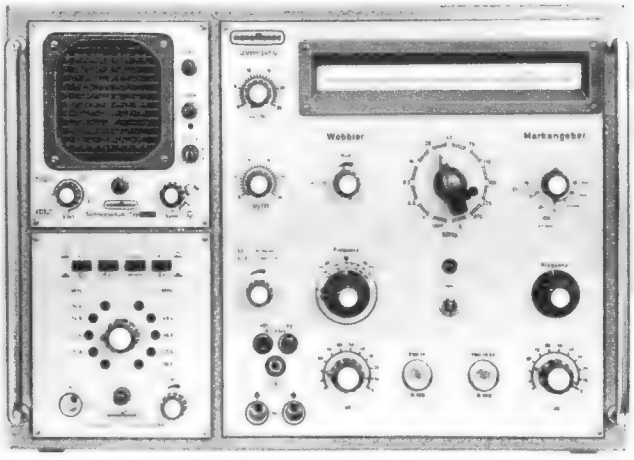
für Messungen mit unterdrücktem Nullpunkt
61 Spannungsstufen bzw. kontinuierliche Einstellung von 1 µV bis 1 V (zwei Typen)
Klasse: 0,05 bzw. 0,1 Preis: DM 600,–

KNICK

Knick · Elektronische Messgeräte · 1 Berlin 37 · Katharinenstr. 2-4

Meß- und Prüfgeräte für Service und Forschung

Ein Programm, das sich durch praxisbewährte Konstruktionen auszeichnet. Oszillographen mit 7- und 10-cm-Elektronenstrahlröhre, freilaufend und getriggert. Wobbler und Wobbelmeßplätze für VHF und UHF, Signal-Generatoren für Fernsehtestbilder, Spezial-Meßgeräte: Panorama-Empfänger, Rauschmeßgeräte, Wobbelsichtgeräte, Fernseh-Überwachungsempfänger.



Universal-Wobbel-Meßplatz UWM 346

Grundgerät: Universal-Wobbler mit Markengeber im Frequenzbereich VHF: 4 . . . 275 MHz (Grundwelle) in Ausführung UWM 346/U mit UHF-Bereich 450 . . . 860 MHz, Ausgangsspannung elektronisch geregelt, 0,5 V an 60 Ω, getrennter HF-Ausgang für Markengeber, NF-Markenaddition, Quarzgenerator, 2 getrennt einstellbare Gittervorspannungsquellen. Durch verschiedene Einschübe zum kompletten Wobbelmeßplatz UWM 346 zu erweitern. Es sind Sichtgeräte mit 7- und 10-cm-Elektronenstrahlröhre, sowie Vorverstärker- und Festmarkengeber-Einschübe lieferbar.

Bitte fordern Sie Spezialprospekte an.

NORDMENDE

BEREICH: ELEKTRONISCHE MESS- UND PRÜFGERÄTE
28 BREMEN 2 · POSTFACH 8360

briefe an die funkschau

Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Ein Sinus- und Rechteckwellengenerator mit Transistoren

FUNKSCHAU 1965, Heft 6, Seite 137

Mangelnder Gleichlauf der beiden Skalen des beschriebenen Tongenerators mit Wien-Brücke entsteht nicht durch mangelnden Gleichlauf der Potentiometerbahnen. Toleranzen zwischen den beiden Widerstandsbahnen ergeben außer einer mit der Stellung wechselnden Phasensteilheit lediglich eine Skalenteilung, die nicht nach 1/x geht, sondern anders gekrümmt verläuft. Für den mangelnden Gleichlauf der Skalen sind dagegen die Kapazitätstoleranzen sowie die Phasendrehungen der Transistoren maßgebend. So beträgt z. B. für den Transistor OC 304/2 die β-Grenzfrequenz 14 kHz.

Einen monostabilen Multivibrator (und um eine ähnliche Schaltung handelt es sich hier) kann man nicht abwechselnd in beide Zustände kippen. Die angegebene Schaltung läßt sich nur durch eine positive Spannung in den einen Zustand bringen (Transistor T 8 gesperrt) und fällt (im Gegensatz zum monostabilen Multivibrator) erst bei Wegnahme der Spannung von selbst zurück. Damit wird die Rechteckspannung unsymmetrisch (gegen Chassis positive „Halbwellen" sind länger), wie sich durch Ausmessen der Oszillogramme leicht nachprüfen läßt. Zur Herstellung einer symmetrischen Rechteckschwingung wird zwar ein Multivibrator angewendet, aber ein bistabiler! *Dipl.-Ing. A. Schwall, Ulm*

Hierzu gibt der Verfasser der fraglichen Arbeit, Rudolf C. Herzog, folgende Darstellung:

Zum Einfluß des Potentiometer-Gleichlaufes auf die Skalenteilung möchte ich auf den im Artikel angeführten Intermetall-Sonderdruck 25/1963 von Dipl.-Ing. Hans Keller hinweisen. Dort heißt es: „Die Widerstandsabstimmung wurde bisher nur wenig gewählt, da Zweifach-Potentiometer mit geringen Gleichlaufabweichungen und logarithmischer Widerstands-Charakteristik, die für annähernd lineare Skalenteilung wünschenswert ist, noch sehr teuer sind."

Bei der Schaltung des Schmitt-Triggers handelt es sich genau genommen weder um einen bistabilen, noch um einen monostabilen Multivibrator. Natürlich kann man einen Monovibrator in beide Zustände kippen lassen. Er hat zwar nur einen stabilen Zustand, in den er immer wieder zurückkippt; mit einer entsprechenden Wechselspannung gesteuert kann er jedoch in *beide* Zustände, also den stabilen und den unstabilen, gekippt werden. Entgegen Ihrer Theorie ist die Schaltung aber auch kein Bivibrator, da durch die Bemessung der Widerstände hier nur ein stabiler Zustand möglich ist. *Rudolf Herzog, Hannover*

Reinigen der Röhrenstifte

*FUNKSCHAU 1964, Heft 24, Seite 661, und 1965, Heft 4, Seite *229*

Wenn wir als Röhrenhersteller schon dem beschriebenen Reinigen von Röhrensockelstiften mit Schmirgelpapier skeptisch gegenüberstehen, kann der Ratschlag von Ottomar Daiß, die Stifte durch Drehen nach innen zu verbiegen, damit die Röhre fester in der Fassung sitzt, verhängnisvoll sein. Die durch das Verbiegen der Stifte im Preßteller der Röhre entstehenden Glasspannungen können sofort oder später Haarrisse hervorrufen, die das Vakuum der Röhre verschlechtern und eher oder später aufheben. Der Grund für diese Maßnahme ist auch nicht einzusehen, denn die Eindrück- und Ausziehkräfte dürfen sich nach DIN bei mehrmaligem Stecken nur geringfügig verringern. Ein guter Sitz der Röhren ist auch nach mehrmaligem Wechsel gewährleistet.

Die Sockelstifte werden bei ungesockelten Röhren aus Nickel bzw. aus stark nickelummanteltem Material hergestellt, das auch nach vielen Jahren einen ausgezeichneten Kontakt mit vernachlässigbaren Übergangswiderständen aufweist. Ältere Röhren haben z. T. nur vernickelte Messingkontakte. Hier dürfte sich gegebenenfalls das Reinigen mit feinstem Polierpapier bewähren. Mit Schmirgelpapier geht es zwar schneller, aber die Nickelschicht wird z. T. weggeschliffen, und ein rascheres Oxydieren der Oberfläche ist die Folge. *Telefunken AG, Fachbereich Röhren, Ulm*

Mangelhafte Wiedergabe von UKW-Sendungen

In der letzten Zeit fiel es mir auf, daß manche UKW-Sender eine recht mangelhafte Tonwiedergabe liefern. Ich besitze eine Hi-Fi-Anlage und einen speziellen UKW-Kontrollempfänger (dieser Empfänger wird von manchen Rundfunkanstalten als Überwachungsempfänger benutzt!), daher kann ich mir wohl ein Urteil über die Tonqualität der Sender erlauben. Außerdem spreche ich im Namen vieler Hi-Fi-Freunde, die gleiche Feststellungen wie ich gemacht haben.

Der Frequenzumfang reicht z. B. beim NDR bei manchen Musiksendungen bis höchstens 10 000 Hz, darüber hinaus ist nichts mehr zu hören. Die Höhen werden also stark beschnitten. Bei einigen

Schallplatten unterscheidet sich die Wiedergabe kaum vom normalen Mittelwellenklang. Bei Schlagersendungen zeigen sich des öfteren starke Intermodulationsverzerrungen (5...10 %).

Werden die Höhen vielleicht beschnitten (durch Filter usw.), um Klirrverzerrungen bei Schallplatten zu unterdrücken? Es ist kein Geheimnis, daß Tonbänder in der Wiedergabe den meisten Schallplatten überlegen sind (gemeint sind bespielte Bänder der Rundfunkanstalten). Warum werden im Rundfunk nicht ausschließlich bespielte Tonbänder verwendet? Auch wird im Rundfunk oft überspielt (Schallplatten auf Tonbänder usw.), was wiederum eine Qualitätsminderung der Wiedergabe bedeutet. Woran liegt also die Beschneidung der Höhen bei Rundfunksendungen? An der Bandbreite des Senders, am Modulator oder an der oft schlecht eingestellten Spurlage mancher Tonträger? Die Antwort kann uns nur der Sender selbst geben!

Eine löbliche Ausnahme bildet z. B. der Bremer Sender. Er beschneidet kaum etwas und gibt den gesamten Frequenzumfang von 30 bis 15 000 Hz unverfälscht wieder (dies läßt sich durch Messungen beweisen). Mit der Zunahme von privaten Hi-Fi-Stereoanlagen steigen auch die Ansprüche betreffend der Tonqualität des Senders. Daß es besser geht, beweist uns der Bremer Sender. Man sollte erst einmal eine gute Mono-Tonqualität ausstrahlen, ehe man ganz auf Stereosendungen übergeht.

Ingo Rettig, Wilhelmshaven

Mehr Aktivität bei der Sender-Stereofonie!

Als langjähriger Leser Ihrer Zeitschrift verfolge ich alle Berichte über die Stereofonie bei Rundfunk, Schallplatten und Bandgeräten sehr genau, und ich halte das in Heft 3/1965 veröffentlichte Gespräch mit Herrn Peter Burkowitz sowie den Leitartikel „Der Ritt über den Bodensee" in Heft 5/1965 aus vielerlei Gründen für sehr beachtlich.

Die großen Firmen der Schallplattenindustrie, mithin also privatwirtschaftliche Unternehmen, die sich nach dem Käufermarkt zu richten haben, produzieren schon seit 1957 Stereoaufnahmen. Die Firmen taten das sicherlich nicht nur deswegen, weil sie die Technik beherrschten, sondern weil sie sich darüber im klaren waren, daß die Käufer mehr und mehr Stereoplatten verlangen würden. Die Entwicklung der letzten Jahre beweist, daß das richtig war.

Ganz anders der Rundfunk. Die Rundfunkanstalten haben sich, wie allgemein bekannt ist, mit vielerlei Ausflüchten von der Produktion und Sendung stereofonischer Aufnahmen ferngehalten, obwohl die Hörer immer wieder Stereosendungen gefordert haben und obwohl die Investitionen für die technische Ausrüstung nur einen Bruchteil dessen ausmachten, was für das Fernsehen, insbesondere für das Farbfernsehen, aufgewendet werden muß. Ein leitender Mann des Norddeutschen Rundfunks schrieb mir beispielsweise am 27. 10. 1964: „Im Falle Stereo haben nicht wir, sondern Sie es falsch gemacht. Sie haben sich einen Stereoempfänger gekauft als wir noch nicht in der Lage waren, ein Stereoprogramm in ausreichendem Umfange auszustrahlen."

Natürlich waren die Rundfunkanstalten im vorigen Jahr noch nicht in der Lage, Stereoprogramme in wesentlichem Umfange auszustrahlen, weil sie eben nicht nach privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten arbeiten, sondern in gigantischem Umfange an den Wünschen ihrer Hörer vorbeiproduzieren! Immer unter Hinweis auf das kommende Farbfernsehen hat man die Stereofonie zurückgestellt und damit bewiesen, daß die Organisation der Rundfunkanstalten in Deutschland reformbedürftig ist. Der Kontakt zwischen dem wirklich interessierten und fachkundigen Hörer wird mehr und mehr vernachlässigt, und seine Wünsche werden unberücksichtigt gelassen, obwohl gerade der Hörfunk durch die Stereofonie viele neue Impulse bekommen könnte.

In diesem Zusammenhang stimme ich auch nicht mit Ihren Ausführungen im 5. Absatz Ihres Leitartikels in Heft 7/1965 überein. Nach meinen Erfahrungen sind die „Stereobänder aus der Produktion der an sorgsame Aufnahmen gewöhnten Rundfunkanstalten" keinesfalls besser als diejenigen der führenden Schallplattengesellschaften. Beim Norddeutschen Rundfunk stehen z. B. nur einige Tanzorchesteraufnahmen und im klassischen Programm lediglich Aufnahmen des Rundfunkorchesters Hannover in Stereo als Eigenproduktion zur Verfügung.

Unter der Rubrik „Fakten" in Heft 8/1965 las ich, daß als einziges Bundesland Bayern noch ohne Stereoprogramm sein soll. Ich darf darauf aufmerksam machen, daß auch Radio Bremen bisher kein Stereoprogramm sendet, weil nach der mir erteilten schriftlichen Auskunft dafür keine Mittel zur Verfügung stehen! Das Geld wird offenbar für ein sehr aufwendiges Fernsehstudio in Bremen benötigt.

Abschließend sei das traurige Fazit gezogen: Die Privatwirtschaft fördert die Stereofonie, die durch das Monopol geschützten Rundfunkanstalten hemmen die Entwicklung!

Walter Fromhein, Hamburg 22

Eigenlob

Diese Gelegenheit benützend möchte ich Ihnen darüber berichten, daß mein Kollege Herr Lutz und ich hier in Maracaibo uns darüber freuen, daß die FUNKSCHAU inhaltlich immer besser wird und nicht zuletzt auch durch das bessere Papier gewonnen hat.

Hans K. Sporr, Maracaibo/Venezuela

ROSENTHAL-ISOLATOREN-GMBH, SELB-BAY., Werk III

Füllfaktor = 80%

(Würde unser Chef dazu sagen)

Ja, unser Chef zählt gelegentlich auf solchen Bildern die Mikrophone aus. Fast immer liegen wir bei 80% Anteil. Denn alle deutschen Rundfunk- und Fernsehstationen arbeiten mit unseren Mikrophonen. Zählen Sie selbst: Von 16 Mikrophonen sind 13 aus unserem Hause. Wohlsortiert das MD 21 mit Kugelcharakteristik und das MD 421 mit Nierencharakteristik. Vom MD 21 zu 136,- DM haben wir bisher über 120.000 gebaut, vom MD 421 zu 195,- DM über 30.000 Stück. Neben Funk und Fernsehen sind Tonbandamateure unsere Abnehmer. Wir haben Richtmikrophone schon ab 68,- DM. Lassen Sie sich einfach unsere neue Druckschrift für dynamische Mikrophone kommen.

Schreiben Sie bitte an
SENNHEISER electronic
3002 Bissendorf, Postfach 12

SENNHEISER
electronic

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 2. Juni-Heft 1965 Nr. 12

Neun Messetage

Die seit dem Ende der Hannover-Messe 1965 vergangenen Wochen ließen genügend Zeit, um die Eindrücke der wie immer turbulenten neun Messetage zu ordnen. Hannover war vor allem eine würdige Demonstration der Wirtschaftskraft der Bundesrepublik, die man gern die zweitstärkste Handelsnation der Welt nennt. 5901 Aussteller aus 29 Ländern, Besucher aus 105 Staaten der Erde, 606 000 qm Ausstellungsfläche – das sind stolze Zahlen.

Unsere engere Branche, worunter die Elektronik in allen Spielarten zu verstehen ist, verzeichnete eine kräftige Erweiterung der Informationsmöglichkeiten durch die vielen neuen Aussteller in Halle 11 A. Japan, die USA und Großbritannien, auch Frankreich und Polen waren hier stark vertreten, dazu interessante Firmen etwa aus der deutschen Raumfahrttechnik, deren „elektronische" Leistungen überraschten. Man fand Elektronik auch anderswo: bei Büromaschinen natürlich, in den Hallen der Elektrotechnik, an Werkzeugmaschinen, in der Fördertechnik – fast überall.

Die Elektroniktagung am Mittwoch und Donnerstag der Messewoche hatte noch nicht ihre endgültige Prägung gefunden. Die inzwischen geäußerte maßvolle Kritik wird weiter helfen. Für 1966 ist als Thema „Laser und Maser" vorgesehen. Dagegen sei Einspruch erhoben. Obwohl diese Technik physikalisch höchst reizvoll ist, sollte eine Tagung auf einer Messe Gebiete ansprechen, die auch für den großen Kreis der anwesenden Nicht-Elektroniker von Nutzen sind. Maser und Laser mag man auf Fachtagungen unter Spezialisten abhandeln.

Die Radio/Fernsehgeräteindustrie war mit dem Messeergebnis zufrieden. Alle Neuheiten konnten fabrikationsreif vorgezeigt werden, und die guten Umsätze im ersten Quartal 1964 reizten die Kaufneigung von Groß- und Einzelhandel. Die Kaufleute stellten allenthalben erleichtert fest, wie gut man es doch diesmal nach den hektischen Rabatt- und Kartellgesprächen der früheren Jahre getroffen habe. – Auch der Auslandsbesuch befriedigte; im Messe-Abschlußbericht wurde sogar die Prognose „500 Millionen DM Exportumsatz im Jahre 1965" gewagt (1964: 469, 1963: 448). Tendenz: mehr Fernsehgeräte, aber weniger Rundfunkempfänger gehen ins Ausland.

Die Messeberichte bringen wir in diesem Heft selbst auf 28 Druckseiten nur knapp unter; die in voller Besetzung angerückte Redaktionsmannschaft hatte gut zu tun, um das Neue aufzunehmen und zu sortieren. Natürlich stimmt es, wenn festgestellt wurde, daß es nur wenige wirkliche Neuheiten von großer Bedeutung gab; aber die vielen kleineren Verbesserungen und Weiterentwicklungen zusammen bilden doch den Fortschritt; ihn zu registrieren ist die Aufgabe dieses Heftes.

Die Rundfunkindustrie in Halle 11 hatte die Flucht nach oben angetreten; einige Firmen stockten ihre Stände auf und gewannen eine zweite Ebene für weitere Verhandlungskabinen. Der Platz in dieser Halle ist wirklich nicht mehr ausreichend; die Stände der Firmen sind randvoll besetzt durch Techniker, Händler und Firmenpersonal. – Vom Farbfernsehen war, wie man erwarten durfte, auf der Messe außer einigen Labormeßgeräten und Farbgeneratoren für die Empfängerentwicklung nichts zu bemerken, zumindest nicht vorn auf den Ständen, sieht man einmal vom Vorstellen einer amerikanischen 65-cm-Rechteck-Farbbildröhre ab. Wir fragten nach dem Preis: verzollt ab deutschem Lager rund 950 DM, dazu das Ablenksystem für 390 DM.

An einigen Ständen erfuhr man, daß Widerstände plötzlich Mangelware sind und Lieferzeiten bis zu zehn Monaten in Anspruch nehmen, Kondensatoren dagegen sind in viel kürzerer Zeit zu haben. Kanalschalter für Fernsehempfänger gehören auch zu den knappen Bauteilen. – Diskussionen gab es über Festkörperschaltkreise bzw. über die Dünnfilmtechnik. Hierzulande fehlt der in den USA den Markt tragende Bedarf der Militärs und der Raumfahrt. Die Folge ist, daß bei uns zwar unzählige vielversprechende Entwicklungen vorliegen, aber nirgendwo jene Serienproduktion angelaufen ist, die die Verbilligung garantiert. Daher stagniert das gesamte Gebiet etwas; offenbar werden nur mutige Entschlüsse die Dinge in Fluß bringen. Gemeint ist der Einbau in Geräte der Unterhaltungselektronik; nur diese werden in wirklich großen Stückzahlen gefertigt. Sie wären daher für Festkörperschaltkreise die Abnehmer mit dem richtigen Appetit. Wir kennen die technischen und kommerziellen Einwände dagegen, aber sie gelten nur bedingt; einmal muß begonnen werden. Den ersten Schritt bilden die winzigen zwei- und dreistufigen Nf-Verstärker für sehr kleine Hörhilfen.

Karl Tetzner

Inhalt: Seite

Berichtsheft Messe Hannover

Leitartikel

Neun Messetage 301

Neue Technik

Fotoelektronischer Aussteuerungsregler 302
Transportabler Separatlautsprecher 302
Deutsche Fernsehempfänger mit Compactron-Röhren? 302
Automatische Morseschreibmaschine ... 302
Mikrowellenanlagen mit Leistungstransistoren 302

Fernsehempfänger

Mechanische und schaltungstechnische Einzelheiten d. Fernsehempfänger 1965 303

Rundfunkempfänger

Vom Reisesuper bis zum Stereo-Steuergerät 307

Antennen

Antennen, Verstärker und Zubehör 310

Elektroakustik

Neue Ela-Technik in Hannover 313

Halbleiter

Halbleiter und Mikroschaltkreise 317
Meßgeräteschaltungen aus Mikrobausteinen 320
Transistor-Verstärker für 0,1 bis 4 W Sprechleistung 333
Silizium-Dioden bei der Reparatur von Rundfunkempfängern 335

Bauelemente

Passive Bauelemente 321

Meßtechnik

Elektronische Voltmeter, Oszillografen und Meßgeneratoren 323
Ein vielseitiger Tonfrequenzanalysator 337
Selbstgebaute Prüfgeräte für UKW-Funksprechanlagen 338
Neues Antennen-Testgerät 338

Fernsehtechnik

Neue Videoaufzeichnungsgeräte 327

Elektronik

Lehrmaschinen und Büro-Elektronik in Hannover 329

Sendetechnik

Die Deutsche Welle in Afrika 331

Fernseh-Service

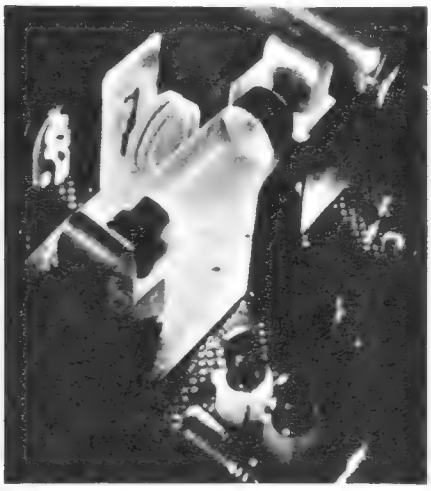
Bild verzerrt und zu geringer Kontrast.. 339
Unterbrechung im Bildbreiteneinsteller.. 339
Boosterspannung zu gering 339
Zeilen-Endstufe defekt 339
UHF-Empfang setzt aus 339

RUBRIKEN:

Aus der Normungsarbeit 332
Schallplatten für den Techniker 336

Fotoelektronischer Aussteuerungsregler

Zu dem in der FUNKSCHAU 1965, Heft 9, Seite 214, in den Bildern 8 und 9 beschriebenen fotoelektronischen Aussteuerungsregler erhielten wir nun noch das hier dargestellte *Foto*. Es zeigt deutlich die verwendete Soffittenlampe vom Typ Osram 18 V/0,1 A und links seitlich davon den Valvo-Fotowiderstand LDR 05 mit der mäanderförmig angeordneten Widerstandsschicht. Der Glühfaden des Lämpchens wird über



Detailansicht der fotoelektrischen Aussteuerungskontrolle aus dem Music-Center von Schaub-Lorenz

einen Entkopplungsverstärker von der zu regelnden Tonfrequenzspannung zum Aufleuchten gebracht. Bei großen Spannungsamplituden leuchtet der Faden heller, dadurch sinkt der Widerstandswert des angeleuchteten Fotowiderstandes ab und begrenzt dadurch die Signalspannung im Eingang des eigentlichen Verstärkers.

Im Betrieb wird die im Bild dargestellte Anordnung durch eine Lichtschutzkappe abgedeckt, damit der Fotowiderstand nicht durch Fremdlicht irregeführt wird.

So neu ist übrigens eine solche Anordnung im Prinzip nicht, denn in der FUNKSCHAU 1959, Heft 23, Seite 553, wurde das Prinzip bereits unter dem Titel „Krachfreie Potentiometer durch lichtgesteuerte Fotowiderstände" beschrieben. Die Anordnung stellt jedenfalls ein interessantes Beispiel für die neuerdings sich immer mehr ausbreitende Fotoelektronik oder Optoelektronik dar. Li

Transportabler Separatlautsprecher

Je größer die Bildschirme, desto weiter sitzt der Teilnehmer vom Fernsehgerät entfernt, und desto lauter muß der Ton eingestellt werden. Hellhörig wie viele unserer Neubauwohnungen nun einmal sind, können Störungen der Nachbarn dann nicht ausbleiben. *Kaiser* hat daher einen auf einem Teleskopstativ montierten Separatlautsprecher entwickelt, dessen Platz unmittelbar neben dem Zuschauer ist. Die eingebaute Fernbedienung ermöglicht die individuelle Lautstärkeeinstellung; Sprachverständlichkeit und gute Musikwiedergabe sind nunmehr mit weitaus geringerer Schalleistung zu erreichen als mit dem weit entfernten Gerätelautsprecher. Überdies trägt das dreieckige Gehäuse noch einen Kopfhöreranschluß für Schwerhörige.

Der in seiner Höhe verstellbare Separatlautsprecher ist an allen Fernsehempfängern mit Normbuchse sofort betriebsbereit, anderenfalls muß eine solche Buchse vom Händler nachträglich an der Empfängerrückwand angebracht werden. —r

Deutsche Fernsehempfänger mit Compactron-Röhren?

In Hannover zeigte *Sylvania* einen Satz der Mehrfunktionsröhren (Compactron), mit denen sich für alle gebräuchlichen Bildröhren einheitliche Empfängerchassis bauen lassen. Diese Röhren verringern daher die Herstellungs- und Lagerkosten, weitere Einsparungen sind bei den dazugehörigen Bauelementen und Schaltungen möglich. Dem Vernehmen nach sind ernsthafte Interessenten für diese Röhren in Erscheinung getreten. Die folgende Aufstellung gibt eine Übersicht über die einzelnen Typen dieses speziellen Röhrensatzes.

Typ	Verwendung
6 HQ 5	VHF-Verstärkerröhre
6 HB 7	VHF-Oszillator- und Mischröhre, die Kombination beider Röhren ergibt eine Eingangsempfindlichkeit 5...20 µV im VHF-Bereich
6 JL 6	1. Bild-Zf-Stufe
6 JK 6	2. Bild-Zf-Stufe Gesamtverstärkung für den zweistufigen Verstärker = 70 dB
6 JT 8	Bildfrequenz- und Ton-Zf-Verstärker
6 KD 8	Reaktanzröhre für den Zeilenoszillator
8 J 10	Vollständiger Tonfrequenzverstärker für 3 W Ausgangsleistung bei geringem Klirrfaktor
6 HS 8	Impulsabtrennung und -verstärkung, Störaustastung
6 HE 7 } 6 GY 7 }	Mehrfunktionsröhren für Zeilen-Endstufe und Boosterdiode
6 JZ 8	Vertikaloszillator und Verstärker
1 AD 2 } 2 AS 2 }	Hochspannungsgleichrichterröhren

Man darf sehr gespannt sein, ob bei der sich immer mehr abzeichnenden Transistorisierung von Fernsehempfängern dieser Röhrensatz eine Renaissance der Röhrentechnik ergibt.

Automatische Morseschreibmaschine

Wer sich nur am Rand mit der Funk-Nachrichtentechnik befaßt, mag manchmal die Frage stellen, warum auch heute noch vielfach an Stelle von Telefonie mit Morsezeichen gearbeitet wird. Die Antwort ist einfach: Ein Telegrafiesender ist im Aufbau weitaus einfacher als ein Telefoniesender, und seine Reichweite ist bei gleicher Senderleistung ganz wesentlich höher. Moderne Telefoniestationen, die nach dem Einseitenbandverfahren arbeiten, erreichen zwar praktisch den gleichen Verkehrsradius wie Telegrafiestationen, aber der technische Aufwand ist beträchtlich hoch. Deshalb ist

Keymaster 650, ein automatischer Morsezeichengeber mit Schreibmaschinentastatur

man bei Stationen, bei denen Platz- und Stromversorgungsfragen Grenzen ziehen, z. B. auf kleineren Schiffen, nach wie vor auf Telegrafiebetrieb und natürlich auch auf einen ausgebildeten Funker angewiesen. Gutes Funkpersonal ist jedoch heute rar, und gerade im Schiffsfunk werden die Fähigkeiten des Mannes an der Morsetaste nur zur Hälfte ausgenutzt, weil die Küstenfunkstellen stets in Telefonie antworten. Dort bestehen keine Gründe, die das Arbeiten mit einer leistungsfähigen Anlage verbieten. So lag es nahe, die Zeichengabe einer elektronischen Einrichtung zu übertragen, die sich genauso einfach bedienen läßt wie eine Schreibmaschine.

Die im *Bild* gezeigte Anlage Keymaster 650 von der Firma *Fast Electronic*, Bensberg, arbeitet nach dem Prinzip einer Halbleiter-Zählkette. In der Ausgangsstellung ist die letzte Stufe gekippt, wodurch ein Taktgeber gesperrt gehalten wird. Sobald man eine der Tasten kurz antippt, kippt eine davorliegende Zählstufe, der Taktgeber beginnt zu arbeiten, und wenn die letzte Stufe erreicht ist, ist auch das gewünschte Morsezeichen durchgetastet. Das Gerät führt also automatisch das aus, was sonst nur ein geübter Telegrafist kann, es übersetzt Buchstaben in Morse-Rhythmen, und zwar mit einer Geschwindigkeit, die zwischen 20 und 200 Zeichen je Minute einstellbar ist. Die genaue Arbeitsweise des Versuchsmusters eines solchen Gerätes beschrieb die ELEKTRONIK 1964 in Heft 5. Inzwischen zeigte Grundig auf seinem Messestand in Hannover eines der ersten Geräte aus der Vorserie. —ne

Mikrowellenanlagen mit Leistungstransistoren

Richtfunkanlagen und ähnliche im Mikrowellenbereich betriebene Fernmeldeeinrichtungen sind in den letzten Jahren weitgehend auf Halbleiterbestückung umgestellt worden, allerdings machte dieser Prozeß in der Regel vor der Leistungsstufe halt. Darin mußten noch immer Wanderfeldröhren, Mikrowellentrioden oder Klystrons verwendet werden. Aber auch hier dringt der Halbleiter ein, und er bringt die bekannten Vorzüge dieser aktiven Bauelemente, wie geringerer Leistungsverbrauch für die Stromversorgung, verlängerte Lebensdauer und größere Zuverlässigkeit, mit sich. Diese Eigenschaften machen die Geräte für unbemannt betriebene Stationen in unzugänglichen Gebieten interessant, zumal dort die Leistungsversorgung meist schwierig und die allgemeine Wartung unzulänglich sind.

Nunmehr gibt es vollständig mit Halbleitern bestückte Richtfunkgeräte für die Bereiche um 2 GHz und 7,5 GHz. So fertigt die englische Firma General Electric Company (Telecommunications) Ltd., Conventry, Richtfunkstreckengeräte für den Bereich 1700...1900 MHz und 1900...2300 MHz mit einer Kapazität von 960 Gesprächskanälen oder wahlweise einem Fernsehprogramm mit Ton. Senderseitig liefert die halbleiterbestückte Endstufe 2 W Hf-Leistung, während der Empfänger mit einem Tunneldiodeneingang den sehr niedrigen Rauschfaktor von 5,5 dB aufweist. Alle nachfolgenden Verstärker und Schalteinrichtungen sind ebenfalls mit Halbleitern bestückt.

Die zweite Anlage arbeitet im Bereich 7425...7725 MHz und überträgt bis zu 300 Gesprächskanäle. Sie ist besonders für Gebiete mit geringerem Verkehrsaufkommen oder als Abzweiglinie der Breitbandstrecken mit hoher Kapazität geeignet. Das Basisband als Gesprächsbündel kann in den Verstärkerstationen ohne weitere Umsetzung in durchlaufende Hf-Kreise eingefügt werden. —r

NEUE RADIO- UND FERNSEH-TECHNIK

Berichte von der Messe Hannover

KARL TETZNER:

Mechanische und schaltungstechnische Einzelheiten der Fernsehempfänger für 1965

Sprach man früher beispielsweise von einem Fernsehempfängerjahrgang 1961/62 – weil die neuen Modelle im Sommer 1961 herauskamen und bis Frühjahr 1962 reichen mußten – so entfällt heute der Schrägstrich. Die Vorverlegung der Erscheinungstermine neuer Geräte auf Januar bis März des Jahres bringt die Laufzeit der Modelle mit dem Jahresrhythmus in Übereinstimmung. Zur Hannover-Messe gegen Ende April sind die Neuerscheinungen des Jahrganges 1965 vollständig, zumindest was Dokumentation und Muster angeht, und Halle 11 in Hannover offerierte das komplette Angebot.

In diesem Jahr setzten sich die bereits früher feststellbaren Tendenzen konsequent fort: mehr Empfänger mit kleineren Bildröhren als Zweitgeräte – hier sind nur noch wenige Hersteller nicht vertreten –, Übergang zum Einheitschassis, das für die höherwertigen Gerätekategorien mit Zusatzplatinen angereichert wird, Allbereichs-Kanalwähler und eine unterschiedlich weitergetriebene Transistorisierung. Das sind die Charakteristika des Jahrganges 1965, der unverändert unter Preisdruck steht. Die Begriffe *gut* und *billig* zu vereinen bedarf der ganzen Kunst der Konstrukteure, zumal die Anforderungen an den Bedienungskomfort nicht gering sind.

Der Allbereichs-Kanalwähler und die Abstimm-Mechanik

Der Allbereichs-Kanalwähler hat mehrere Namen bekommen: Einblocktuner, Mehrbereichs-Fernsehtuner, Allbandwähler usw. Echt ist er nur dann, wenn nicht nur ein VHF- und ein UHF-Teil mechanisch *kombiniert*, sondern wenn die Schaltungen beider Teile *integriert* sind.

Nordmende hat in diesem Jahr alle Empfänger bis auf ein Modell (TV 6005) mit einem solchen integrierten Tuner *(Bild 1)* ausgestattet. Seine Schaltung ist in *Bild 2* dargestellt. Wesentlich bei dieser Konstruktion ist die Ausnutzung des VHF-Transistors AF 139 als zusätzliche (vierte) Zf-Stufe in Schaltstellung UHF; dadurch wird die gesamte Zf-Verstärkung im UHF-Empfang beträchtlich verbessert. Die drei Transistoren in Bild 2 werden folgendermaßen ausgenutzt:

Transistor	UHF-Bereich	VHF-Bereich
AF 139 I	geregelte Vorstufe	–
AF 139 II	Misch/Oszillatorstufe	Mischer
AF 106	Zf-Vorverstärker	Oszillator

Der leichtgängige Tastensatz mit fünf Drucktasten (Standardchassis St 16) bzw. sechs Tasten (Luxuschassis L 16) zeichnet sich dadurch aus, daß die Tasten im UHF- und VHF-Bereich beliebig benutzt werden können.

Telefunken ging einen etwas anderen Weg. Bei den Geräten dieser Firma sind die beiden Tunerteile separat bestückt; zwei Transistoren stecken im UHF-Teil, drei im VHF-Teil. Allerdings ist die Trennung nicht ganz konsequent, denn der VHF-Mischtransistor arbeitet bei UHF-Empfang als erster Zf-Verstärker. Immerhin funktioniert die elektrische Trennung vollgültig; die Umschaltung beider Bereiche geschieht derart, daß die Schaltkontakte an der Nahtstelle zwischen UHF und VHF die jeweils frequenzbestimmenden Kreise nicht beeinflussen.

Das Schaltbild des integrierten Allbandwählers von Telefunken *(Bild 3)* läßt ein interessantes Detail erkennen: Die geerdeten Rotorplatten des Vierfach-Drehkondensators werden für beide Bereiche gemeinsam benutzt. Dies ermöglicht eine einfache Konstruktion des Drucktastensatzes. Welche Genauigkeit von diesem Teil verlangt wird, mag aus folgendem hervorgehen: Im UHF-Bereich mit etwa 400 MHz Gesamtbreite des Bereiches muß eine Wiederkehrgenauigkeit der Tasten von ± 250 kHz gesichert sein. Übersetzt auf ein mechanisches System bedeutet dies, daß ein 15 mm langer Tastenhub jedesmal auf ± 10 µm reproduzierbar sein muß. Hier erweist sich die geschlossene Konstruktion von Tuner und mechanischem Aggregat als günstig. Das gemeinsame Chassis bildet zugleich die elektrische Abschirmung, die Umhüllung der Koaxialkreise und den starren Träger von Tuner und Drucktastensystem. Diese Konstruktion von Telefunken/NSF stellt die Abstimmgenauigkeit auch beim Ausbau des Tuners und späteren Zusammenbau wieder voll her.

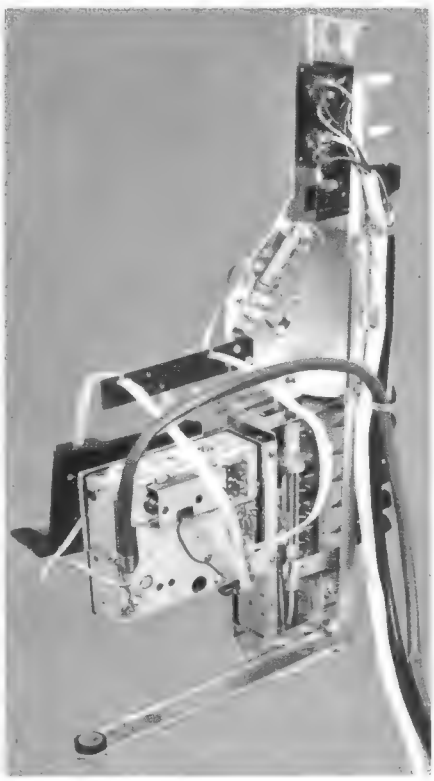


Bild 1. Integrierter Abstimmsatz für Nordmende-Fernsehempfänger mit 5 bzw. 6 Tasten

Grundig hat den Monomat-Bedienungsteil (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 2, Seite 29) mit Diodenabstimmung im VHF-Teil für Luxusgeräte zum Typ *Monomat de Luxe* erweitert. Hierfür ist ein Elektromotor hinzugekommen mit den bekannten Vorzügen, d. h. zum Kanalumschalten bedarf es nicht mehr einer gewissen Kraft, sondern dazu werden nur noch leichtgängige elektrische Kontakte geschlossen *(Bild 4)*. Die „Belegung" der sechs Tasten erfolgt wie bisher durch kontinuierliches Drehen am gedrückten Monomatknopf, wobei die jeweils zu eichende Taste leicht eingedrückt werden muß. Beim Umschalten während des Betriebes werden der Begleitton automatisch auf stumm und das Bild auf dunkel gestellt. Der siebente Knopf mit der Bezeichnung *F* schaltet die Programmwahl auf die Fernbedienung um; drückt man auf die dort angebrachte Taste *Programm*, so bewegt der Motor die Abstimmung jeweils zur nächsten Voreinstellung. Mit der Fernbedienung lassen sich außerdem Ein/Aus, Lautstärke und Helligkeit betätigen.

Imperial hat für einige Geräte den *Polymat*-Kanalwähler eingeführt, der gewisse Ähnlichkeiten mit der Grundig-Ausführung zeigt. Durch Herausziehen eines Rändelknopfes wird zwischen Bereich I, III und IV/V umgeschaltet. Der eingestellte Bereich wird durch Farbstreifen in einem Sichtfenster unterhalb der Skala angezeigt. Die jeweilige Farbe kehrt in der Kanaleinteilung der Skala zur optischen Kontrolle des empfangenen Kanals wieder. Die Kanaleinstellung im vorgewählten Bereich wird beim Eindrücken des Rändelknopfes gespeichert. Ein zweiter Knopf mit Knebel erlaubt dann die Programmwahl. Jede Bewegung um 180° stimmt auf den nächsten der gespeicherten sechs Kanäle ab. Zugleich wird der Kanal automatisch auf der Skala angezeigt. Unterhalb der Skala erscheinen außerdem die Zahlen von 1 bis 6 je nach eingestelltem Kanal. Mit dieser Mechanik ist der aus dem Vorjahr her bekannte und mehrfach verbesserte All-

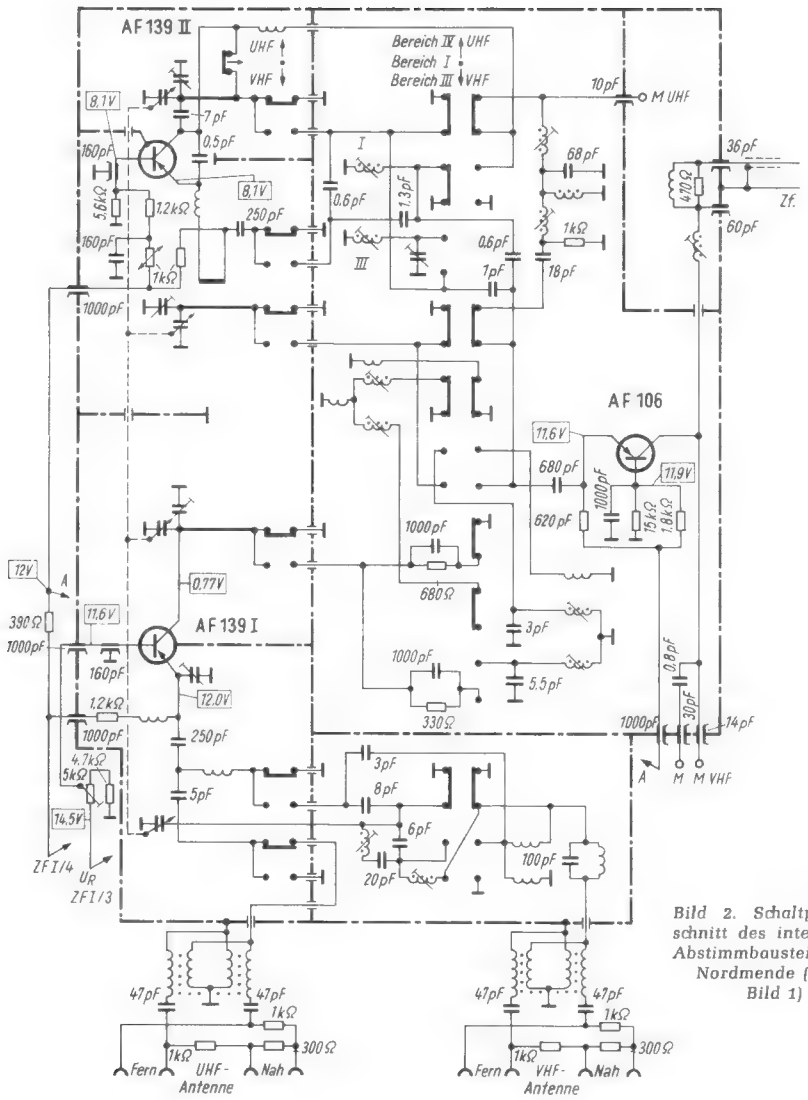


Bild 2. Schaltplanausschnitt des integrierten Abstimmbausteins von Nordmende (siehe Bild 1)

bereichstuner, der auch im Fernsehkoffer „Chico" benutzt wird, zusammengebaut.

Graetz baut in einige der neuen Geräte einen UHF-Tuner mit vier λ/4-Kreisen ein (Bild 5). Bei diesem Baustein wurde der Aussteuerungsbereich durch das Einführen einer Regelschaltung für den Vorstufentransistor AF 139 wesentlich erweitert. Für diese Regelschaltung wird das Pentodensystem der ersten Zf-Röhre PCF 801 benutzt. Die Arbeitsspannung für den genannten Transistor wird an einem vom Anoden- und Schirmgitterstrom der Pentode durchflossenen Serienwiderstand abgegriffen. Sobald die Röhre geregelt wird, ändern sich Gesamtstrom und Spannungsabfall an diesem Widerstand, d. h. der Vorstufentransistor erhält eine Betriebsspannung, die direkt proportional zum Regelzustand der Pentode der PCF 801 verläuft. Diese Art der Regelung verbessert überdies die Kreuzmodulationseigenschaften des UHF-Tuners.

Einige Schaltungseigentümlichkeiten

Vor einem Jahr war die Transistorisierung des Fernsehempfängers für das Heim ein wichtiges Gesprächsthema auf der Messe gewesen; diesmal stand dieser Punkt nicht mehr im Zentrum des Interesses. Nachdem der Transistor im Fernsehempfänger als Werbeargument etwas abgenutzt ist – er stellt keine Neuheit mehr dar, also lohnt sich sein Herausstellen heute nicht mehr unbedingt –, betrachten selbst die Kaufleute die Anzahl der Transistoren im Fernsehempfänger eher unter dem Gesichtspunkt der Zweckmäßigkeit. Das soll heißen, der Transistor wird nur dort verwendet, wo er technische oder wirtschaftliche Vorteile bietet, möglichst beides zugleich.

Der Transistor im UHF-Tuner ist heute eine Selbstverständlichkeit wegen der bekannten Vorteile, während die Röhre im VHF-Kanalwähler zur Zeit noch erfolgreich mit dem Transistor konkurriert. Verstärkungs- und Rauschzahlen beider Ausführungen sind annähernd gleich. Die höhere Kreuzmodulations- und bessere Regelfähigkeit der Röhre ist ebenso unbestritten wie ihre etwas größere Störstrahlungsgefahr in diesem Teil.

In der Zf-Stufe sind Transistoren – hier fing man mit den ungeregelten Stufen an – dann vertretbar, wenn eine Leistungsverstärkung von 70...80 dB, ein Regelumfang

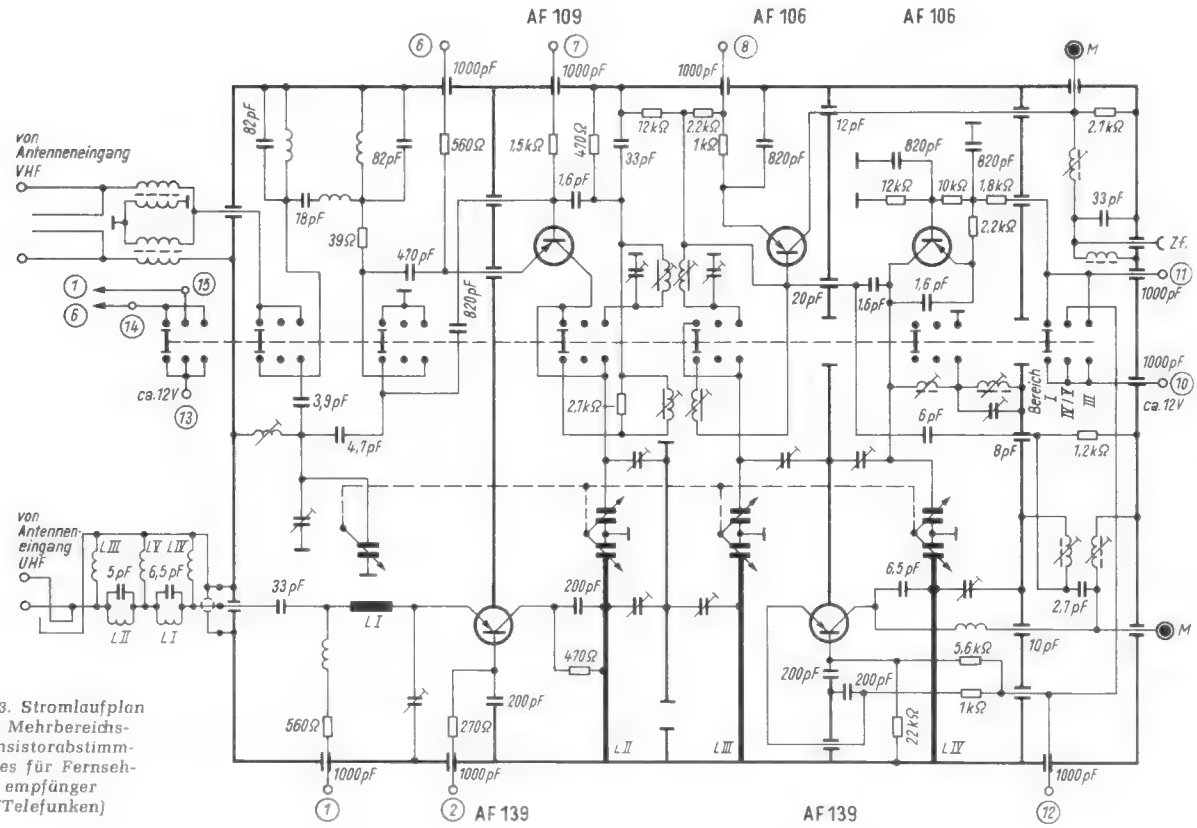


Bild 3. Stromlaufplan des Mehrbereichs-Transistorabstimmsatzes für Fernsehempfänger (Telefunken)

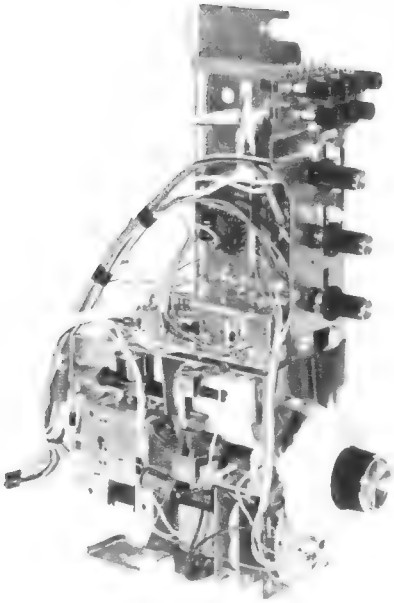


Bild 4. Abstimmblock „Monomat de Luxe" mit sechs Stationsdrucktasten, Motorabstimmung und Fernprogrammwahl-Einrichtung (Grundig)

von 40...60 dB (ohne störende Verformung der Durchlaßkurve) und eine Ausgangsspannung von 4...6 V am Videodetektor erreicht werden können. Das ist der Fall, wenn auch die Regelfähigkeit noch manchmal Schwierigkeiten bereitet. Im Ton-Zf-Teil sind Transistoren ebenfalls sinnvoll.

Man erkennt: Der Transistor bietet sich für die Kleinsignalverstärkung im Heim-Fernsehgerät an, weil nur dann die Stromversorgung einfach ist. Dagegen braucht man für die Transistoren in den Endstufen von Bild- und Zeilenablenkung sowie für die Ton-Endstufe eine Speisespannungsquelle von etwa 12 V und einen Innenwiderstand von $< 0{,}5\ \Omega$ mit einer Stromabgabe von 10...15 A (gerechnet für das gesamte Gerät). Ein solches Netzteil dürfte komplizierter und aufwendiger sein als das heute gebräuchliche für Röhrengeräte. Mit anderen Worten gesagt: Der Heimfernsehempfänger ist zur Zeit ein Hybrid, daher ist es relativ unwichtig, ob noch eine weitere Kleinsignalstufe transistorisiert wird.

Die Video-Endstufe macht eine gewisse Ausnahme. Die hier benötigte Spannung von rund 120 V für diesen mit Transistoren bestückten Verstärker läßt sich aus der Anodenspannung der Röhren durch Spannungsteilung gewinnen. Nachdem auch die nötigen spannungsfesten Silizium-Planar-Transistoren zu tragbaren Preisen erhältlich sind, erscheint die Transistorisierung des Videoverstärkers als vertretbar (vgl. FUNKSCHAU 1965, Heft 9, Seite 221).

Ungeachtet dieser Einschränkungen, ohne aber den vorstehenden Ausführungen zu widersprechen, hat *Nordmende* die offenbar letzten sinnvollen Schritte der Transistorisierung des Heimgerätes getan, indem das Amplitudensieb, der Störinverter und die Phasenvergleichsstufe einbezogen wurden. Damit ergibt sich eine Blockschaltung des Nordmende-Luxusempfängers Baujahr 1965 nach *Bild 6*. Einschließlich Bildröhre und Hochspannungsdiode sind nur noch sieben Röhren vorhanden, dazu aber 14 Transistoren und elf Dioden bzw. Gleichrichter.

Nachstehend soll aus Raummangel nur das Amplitudensieb besprochen werden. Es enthält ebenso wie der Störinverter den Transistor AF 190, der sich durch niedrige Restströme auszeichnet. Hinter dem Amplitudensieb müssen die Synchronisiersignale mit konstanter Amplitude und normgerechter Kurvenform verfügbar sein, so wenigstens lautet die ideale Forderung. Der Praktiker weiß, daß das nicht der Fall ist; Einflüsse wie schwankender Eingangspegel am Amplitudensieb, extrem hohe Störspitzen usw. treten auf. Im Gegensatz zum Amplitudensieb mit Röhren muß dem pnp-Transistor-Amplitudensieb ein negativ gerichtetes Signal angeboten werden. Ferner muß der Quellwiderstand der Aussteuerungsspannung niederohmig sein – die Röhre dagegen hat eine hochohmige Gitter-Katodenstrecke. Aus dem schon vom Vorjahr her bekannten transistorisierten Videoverstärker der Nordmende-Empfänger können aber negative Impulse ausgekoppelt werden; sie stehen parallel zum niederohmigen Emitterwiderstand der Videotreiberstufe. An dieser Stelle betragen die Synchronisierimpulse etwa 20 % des Videogemisches oder ungefähr 0,4 V. Das ist voll ausreichend zum Durchsteuern des Transistors im Amplitudensieb! Impulsabtrennung, -begrenzung und -verstärkung sind optimal. Die Schaltereigenschaft des Transistors sichert in dieser Stufe auch ohne nachfolgende Begrenzung einen rechteckförmigen Impuls (*Bild 7*). *Bild 8* ist die Schaltung des Amplitudensiebes mit dem Transistor AF 190. Der Widerstand R 1 entkoppelt gegen den Videoverstärker, die Kapazität C 3 schließt störende 5,5-MHz-Anteile der steilen, möglicherweise in den Impulsbereich hineinragende Signalflanken des Bildinhaltes kurz.

Siemens hat für das Fernsehgerät Bildmeister FT 78 eine neue Fernbedienung, Typ FZ 7145, entwickelt, deren Schaltung in *Bild 9*, unten, dargestellt ist. Hier erkennt man einen Verstärker mit dem Transistor AC 151 und zwei Ohrhöreranschlüsse

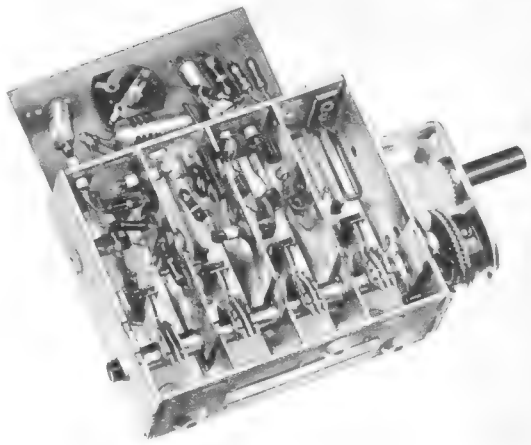


Bild 5. UHF-Tuner mit vier λ/4-Kreisen von Graetz

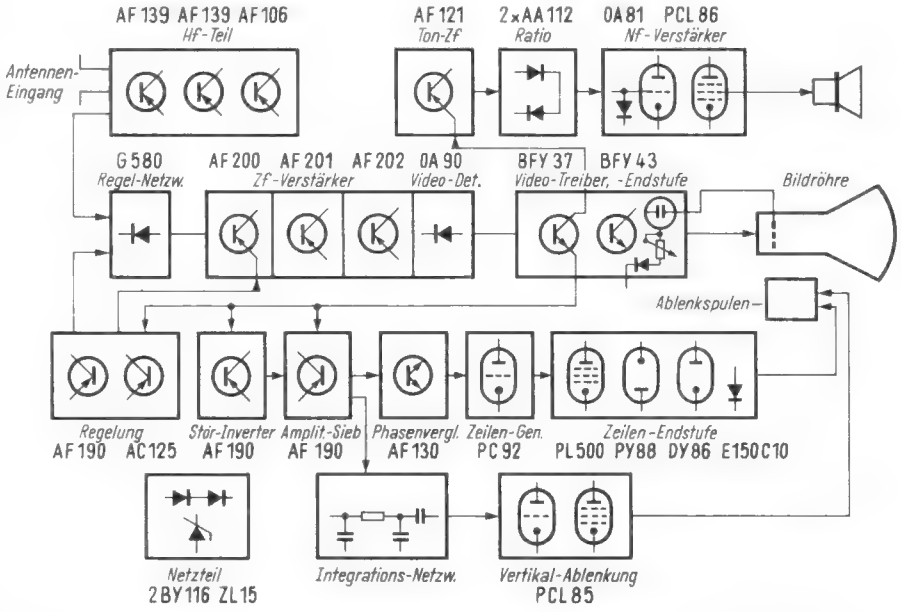


Bild 6. Blockschaltung des Nordmende-Luxus-Fernsehchassis L 16 mit Typenangaben der Transistoren, Dioden und Röhren

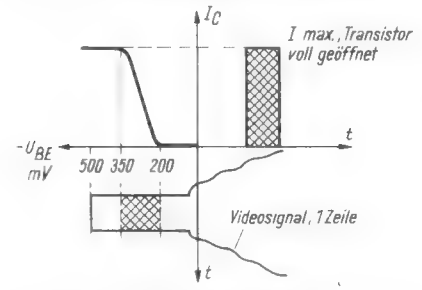


Bild 7. Impulsabtrennung durch eine Transistor-Amplitudenstufe

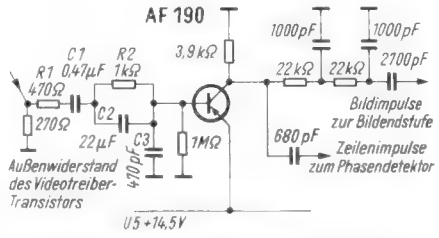
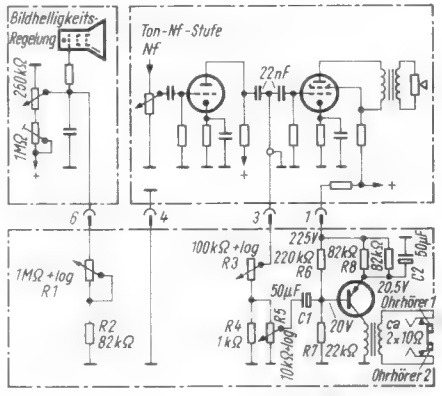


Bild 8. Schaltung des Transistor-Amplitudensiebes in Nordmende-Fernsehempfängern



Rechts: Bild 9. Schaltung der Fernbedienung FZ 7145 (unten) und deren Zusammenschaltung mit dem Fernsehgerät FT 78 (Siemens)

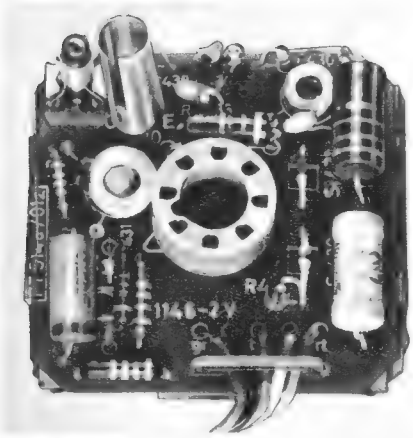


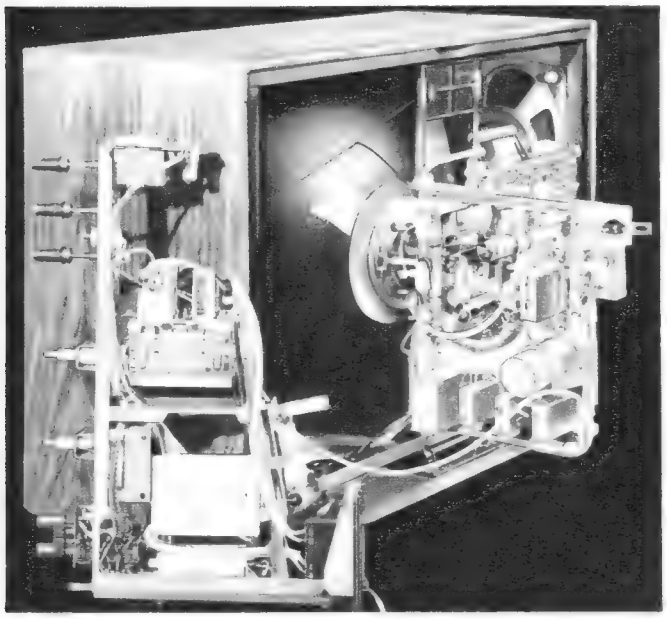
Bild 10. Separate Platine mit Transistor für die Video-Endstufe und Bildröhrenfassung (Blaupunkt)

mit eigener Lautstärkeeinstellung, dazu die übliche Einstellmöglichkeit für die Bildhelligkeit und die Lautstärke des Lautsprechers im Empfänger. Das Kästchen hat die Abmessungen 115 mm × 50 mm × 35 mm und wird mit einem vieradrigen, 5 m langen Kabel und Achtpolstecker am Empfänger angeschlossen. Der Variationsbereich der Bildhelligkeitseinstellung am Fernbedienungskästchen ist abhängig von der Stellung des eigentlichen Potentiometers im Empfänger, denn das Potentiometer R 1 im Kästchen liegt einerseits über den Widerstand R 2 an Masse, andererseits am Schleifer des Einstellers im Gerät. Daher muß der Geräteeinsteller auf die maximal gewünschte Helligkeit gebracht werden. Dies entspricht einer Spannung von etwa 75 V zwischen Wehneltzylinder und Masse. Mit dem Einsteller R 1 im Kästchen läßt sich diese Spannung auf 30 V vermindern.

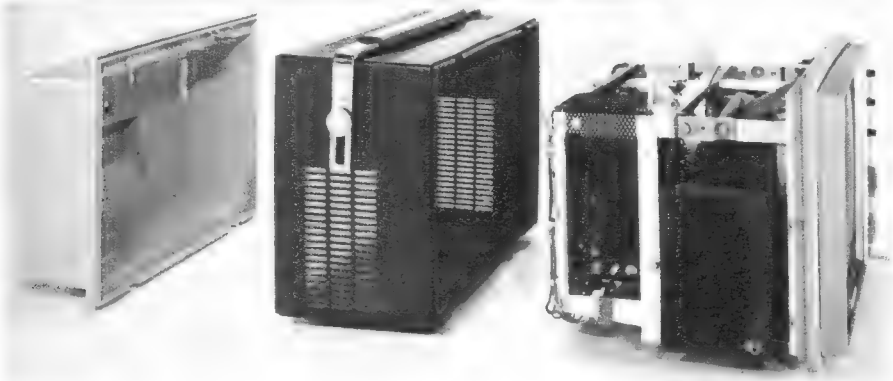
Vom Gitter der Nf-Endröhre des Empfängers wird über Buchse 3 die Nf-Spannung dem Potentiometer R 3 im Kästchen zugeführt. Das Potentiometer R 5 dient als Lautstärkeeinsteller für die Ohrhörer. Wird beispielsweise die Lautsprecherlautstärke durch Zurückdrehen von R 3 vermindert, so erhöht sich der Nf-Pegel am Potentiometer R 5 und gelangt je nach Schleiferstellung geschwächt oder in voller Höhe über den Verstärker an die beiden Ohrhörer. Die Verstärkung ist etwa 13fach. Ein Miniaturübertrager transformiert den Ausgangswiderstand des Transistors – etwa 7 kΩ – auf die Kopfhörerimpedanz von 10 Ω; zugleich sichert er die galvanische Trennung der Hörer vom Chassis. Die Stromversorgung des Transistors erfolgt aus der Gleichspannungsversorgung des Empfängers über die Buchse 1.

Auch *Blaupunkt* rüstet alle Fernsehempfänger des neuen Jahrganges mit einem Einheitschassis aus. Die Komfortabstufung innerhalb des Geräteprogramms geschieht mit Hilfe von Zusätzen, wie Klangeinsteller oder Bauteile für die automatische Scharfabstimmung (für die Modelle *Sevilla* und *Tirol*), in Form von Zusatzplatinen. Eine weitere separate Platine *(Bild 10)* ist für den in der neuen Saison transistorisierten Video-Endverstärker mit dem Siliziumtransistor BF 110 vorgesehen. Diese Platine nimmt die Bildröhrenfassung mit auf. Übrigens liegt zwischen dem Videogleichrichter mit der Diode OA 90 und dieser Video-Endstufe noch eine Impedanzwandlerstufe, bestehend aus dem Triodensystem einer Röhre PCH 200; die Transistorisierung des Videoverstärkers ist also noch nicht vollständig.

Es wurde erwähnt, daß einige Firmen aus Gründen der Rationalisierung nur noch ein Chassis für alle Fernsehgerätetypen fertigen. Zu diesen Unternehmen gehört auch *Saba*, dessen *Grund-Chassis*, wie es im Werksjargon heißt, in *Bild 11* gezeigt wird. Man erkennt die beiden um die Senkrechte schwenkbaren Platinen (Verstärker, Ablenkteil). Die Aufteilung in zwei Einheiten – als dritte kommt noch der gesamte Bedienungsteil im Gehäuse hinzu – erleichtert die Arbeit an der Werkbank, denn beide Platinen schwenken einzeln nicht so weit aus wie eine einzige große. Die Spulenkerne sind sowohl von der Löt- als auch von der Bestückungsseite aus zugänglich. Man kann übrigens die Bestückungsseite betrachten und die Lötseite mit der Werktischlampe kräftig beleuchten – dann erkennt man die Leitungsführung sehr deutlich. Außerdem lassen sich beide Chassis auch um eine horizontale Achse drehen, so daß die Bildröhre ohne Chassisausbau gewechselt werden kann.



Links: Bild 11. Saba-Grundchassis mit zwei getrennten, um die Vertikale schwenkbaren Platinen. Damit verringert sich der Platzbedarf auf dem Tisch des Servicetechnikers



Unten: Bild 12. Die schalenförmig abziehbaren Gehäuseteile des Philips-28-cm-Fernsehempfängers Fernseh-Philetta

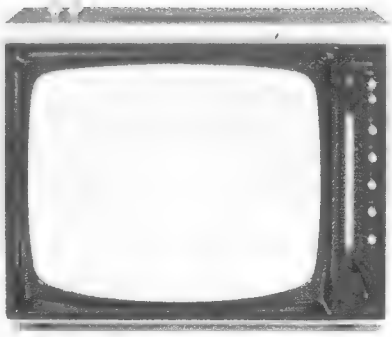


Bild 13. Fernseh-Portable Beovision 400 (Bang & Olufsen)

Zum Ausbau des Bedienungsteiles genügt nach Abnahme der Knöpfe das Lösen von zwei unverlierbaren, in Trichtern geführten Schrauben. Die Verbindungsleitungen sind lang genug, um das Gerät auch mit ausgebautem Bedienungsblock zu betreiben. Das Grundchassis kann durch einen Kombinationsbaustein für die höhere Geräteklasse erweitert werden. In diesem Baustein sind die elektronische Oszillatornachstimmung und die selektive Störaustastung zusammengefaßt. Letztere ist mit der Scharfabstimmung dadurch kombiniert, daß der Diskriminator als Vorverstärker für den Hf-Verstärker der Störaustastung benutzt wird. Diese Schaltung bietet eine hohe Sicherheit gegen das Ausreißen der Zeilen bei Zündfunken- oder anderen intensiven Impulsstörungen und gegen das Durchlaufen des Bildes in vertikaler Richtung bei Motorstörungen. Diese Baugruppe findet in einem kleinen, elektrisch dichten Filterbecher Platz.

In der Klasse der tragbaren Klein-Fernsehempfänger ist *Philips* mit der Fernseh-*Philetta* vertreten; hier wird ein berühmter Name für ein interessantes Gerät gewählt. *Bild 12* vermittelt einen Eindruck von der Gehäusekonstruktion: Nach Lösen der Rändelschrauben am Tragegriff lassen sich die hintere Haube und das Mittelstück vom Rahmenchassis abziehen, beide Teile bestehen aus schlagfestem Makralon. Der Empfänger ist nur für Netzbetrieb ausgelegt und enthält zwölf Röhren, acht Transistoren und zwölf Dioden plus Silizium-Netzgleichrichter. Gewicht: 8,5 kg, Bildröhrendiagonale: 28 cm (Röhre ohne Schutzscheibe). Ein Gerät dieser Art wird oft unter ungünstigen Antennenverhältnissen betrieben, daher ist die Verstärkung sehr kräftig (Bild-Zf: dreistufig im VHF- und vierstufig im UHF-Bereich, Ton-Zf: zweistufig). Der UHF-Tuner mit Mesa-Transistoren wird kontinuierlich durchgestimmt, während der röhrenbestückte VHF-Kanalwähler mit dem Elffach-Memomatic-Speicher versehen ist.

Bang & Olufsen stellte in Hannover als Neuheit den volltransistorisierten 40-cm-Empfänger *Beovision 400* vor *(Bild 13)*. Er wiegt 14 kg und enthält als Bildröhre das Modell WX 30344. In der kritischen Zeilenablenkung sind folgende Transistoren vorgesehen: 2 × 2 N 2712 als Impedanzwandler für den Zeilenoszillator, AC 127 als Zeilenoszillator (Blocking), AC 128 als Treiber und B 10142 A als Zeilen-Endstufe. Die Leistungsaufnahme beträgt 50 W am Netz und 30 W an 12 V.

Vom Reisesuper bis zum Stereo-Steuergerät

In den letzten Jahren hat sich stets gezeigt, daß die Hannover-Messe auf dem Gebiet der Rundfunkempfänger keinen vollständigen Überblick zeigen kann, wie dies z. B. für die Fernsehempfänger der Fall ist. Zwar gibt es in diesem Jahr keinen festgelegten Neuheitentermin, der früher Anfang Juli lag, aber die bevorstehende Funkausstellung Stuttgart scheint auf diesem Sektor Anlaß für eine gewisse Zurückhaltung zu sein. Teils gab man es in Hannover offen zu, teils hörte man nur versteckte Andeutungen. Sicher ist aber, daß die Funkausstellung das gesamte Angebot an Rundfunkgeräten zeigen wird, weshalb wir uns hier nur auf einige Neuheiten und auf Details beschränken wollen, die dem Berichterstatter auffielen.

Auto- und Reiseempfänger

Da die Saison für diese Geräte sich vom Frühjahr jetzt fast schon auf den Januar vorgeschoben hat, sind unseren Lesern die neuen Geräte zum großen Teil bereits bekannt. Wir möchten hier auf die Berichte verweisen, die seit Februar in der FUNKSCHAU unter der Überschrift „Die Industrie stellt neue Empfänger vor" erschienen[1]).

Die Auto- und Reiseempfänger sind für die Hersteller z. Z. der interessanteste Teil der Rundfunkempfänger. Im vergangenen Jahr betrug der mengenmäßige Anteil dieser Geräte 69 % der gesamten Rundfunkgeräteproduktion. Ob sich dies wieder zugunsten der Heimempfänger verschieben wird, wenn die Rundfunkstereofonie stärker in Erscheinung tritt, bleibt abzuwarten. Die Technik der Reiseempfänger wurde aus diesen Gründen weiter sehr gepflegt, und die größeren Geräte, die sogenannten Universalempfänger (für Auto, Reise und Heim), haben das kleine Zweitgerät im Heim fast ganz verdrängt. Kein Wunder eigentlich, denn Leistung, Klang und Lautsprecher dieser Transistorempfänger sind so beachtlich, daß sie die vor einigen Jahren noch viel verkauften „Kleinsuper" mit einer Verbundröhren-Endstufe übertreffen.

Eine konsequente Weiterentwicklung in dieser Richtung stellte *Wega* mit seinen Geräten Team vor. Der Universalempfänger Team 1000 paßt in den Abmessungen liegend auf einen Zusatzlautsprecher, so daß die Bedienungsoberseite wie bei einem Rundfunkempfänger leicht von vorn zugänglich ist (*Bild 1*). Im Zusatzlautsprecher ist ein Netzteil enthalten, die Batterien werden durch Stecken des Verbindungskabels selbsttätig abgeschaltet. Die Steckbuchse ist die gleiche, die für die Autohalterung benutzt wird. Ferner gehört dazu die Phonoeinheit Team 1200 mit abnehmbarem Oberteil, die mit dem Plattenspieler PE 35 ausgerüstet ist. – Der Empfänger Team 1000 enthält vier Bereiche, 8/12 Kreise und neun Transistoren und fünf Dioden. Als Spitzengerät ist er mit automatischer Scharfabstimmung und getrennter Höhen- und Baßeinstellung versehen. Die Gegentakt-Endstufe liefert bei Kofferbetrieb 1,5 W und bei Auto- und Netzbetrieb 3 W. Das Holzgehäuse ist in Nußbaum, Teak oder Palisander ausgeführt.

Eine technische Neuheit für Reiseempfänger bzw. für Rundfunkempfänger stellte *Telefunken* mit seinem Gerät Bajazzo de Luxe der Öffentlichkeit vor. Wir berichteten darüber kurz in der FUNKSCHAU 1965, Heft 8, Seite 186. Die spielfreudigen Messebesucher fanden die Fernbedienung besonders interessant, obwohl sie nur eine zusätzliche Nutzung der Diodenabstimmung des UKW-Teils darstellt. Erstrangig dürfte – besonders für den Autofahrer – die einfache Ausführung der Sendertasten sein. Sie enthält nur drei Trimmpotentiometer und drei Drucktasten, die unkritische Gleichspannungsleitungen schalten.

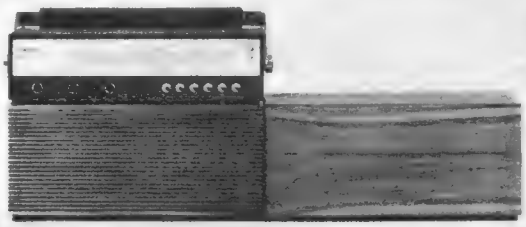


Bild 1. Die Kombination Team besteht aus einem Universalempfänger (links oben), dem Lautsprecher mit Netzteil für das Heim (links unten) und einer Plattenspielerschatulle (Wega)

Einen Schaltungsauszug der UKW-Abstimmeinheit des Bajazzo de Luxe zeigt *Bild 2*. Im Gegensatz zur bekannten Scharfabstimmung wird hier nicht nur der Oszillatorkreis, sondern auch der auf die Empfangsfrequenz abgestimmte Zwischenkreis (Kollektorkreis des Transistors AF 106) mit Hilfe von vier Kapazitätsdioden des Typs BA 124 stetig durchgestimmt. Ferner ist auffällig, daß je zwei Dioden in jedem Kreis gegeneinander geschaltet sind. Die Kapazitätsdioden werden nämlich auch von der anliegenden Wechselspannung (Hochfrequenz) in ihrer Kapazität verändert, was zu Verzerrungen der Hf-Spannung und zu Verschiebungen der Resonanzkurve führt. Da die zwei Dioden wechselspannungsmäßig gegeneinander geschaltet sind, gleichen sich diese Verzerrungen – grob vereinfacht gesagt – wieder aus. Gleichspannungsmäßig sind beide Dioden jedoch parallel geschaltet, und Oszillator- wie Vorkreis liegen parallel an der gleichen Abstimmungs-Gleichspannung. Durch Auswahl der Dioden und durch Serien- und Parallelschaltung von Kondensatoren wird der Gleichlauf sichergestellt. Auch in dieser Schaltung wird die Richtspannung des Ratiodetektors zur automatischen Scharfabstimmung benutzt. Sie wird der Steuerspannung für die Diodenabstimmung einfach in Reihe geschaltet. Die Schleifbahnen der Potentiometer, die die Steuerspannung für die Dioden einstellen, wurden so gewählt, daß sich in Verbindung mit dem hyperbelartigen Verlauf der Diodenkennlinie eine praktisch lineare Eichkurve für die UKW-Skala ergibt.

Dem Verlangen nach Bedienungserleichterung im Auto wie auch bei der Sendersuche beim Reise- oder Heimempfänger trägt *Blaupunkt* bei seinem Spitzenempfänger Riviera Omnimat Rechnung. Er enthält einen leichtgängigen Drucktastensatz mit drei UKW-Stationstasten, ein vierter Sender läßt sich mit der AM-Abstimmung wählen. Die Mechanik und ein Teil der Schaltung wurden von dem bewährten Autosuperpro-

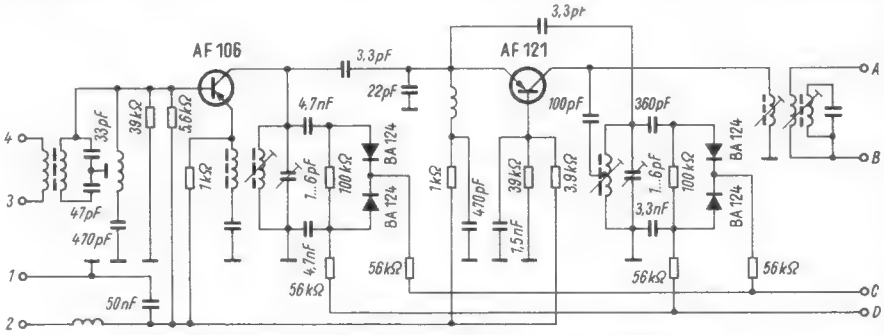
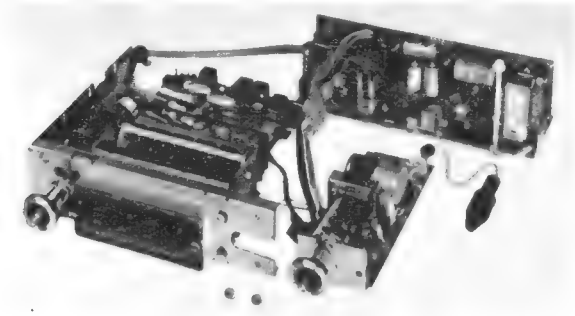


Bild 2. Schaltung der UKW-Abstimmeinheit mit Kapazitätsdioden im Universalempfänger Bajazzo de Luxe (Telefunken)

[1]) FUNKSCHAU 1965, Heft 3, Seite *193; Heft 4, Seite *265; Heft 5, Seite 128; Heft 6, Seite 152; Heft 7, Seite 176.



Links: Bild 3. Bausteinaufbau mit Steckverbindungen bei den neuen Blaupunkt-Autoempfängern

Rechts: Bild 4. Der Universalempfänger Super-Page von Graetz

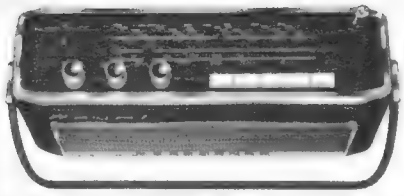


Bild 5. Reiseempfänger Transita-Royal von Nordmende

gramm von Blaupunkt übernommen. Solche Maßnahmen sind nicht nur im Zuge der Rationalisierung, sondern auch im Hinblick auf die Ersatzteilhaltung und letztlich auch hinsichtlich der Betriebssicherheit für den Käufer nur zu begrüßen.

Bei den Kraftfahrzeugen wird das Armaturenbrett aus vielerlei Gründen immer schmaler. Dem müssen sich die Konstrukteure der Autoradios anpassen. Blaupunkt verringerte die Abmessungen seiner neuen Modelle in der Höhe auf 5 cm und in der Breite auf 17,6 cm, was durch die Verwendung noch kompakterer Bauelemente möglich wurde. Um für den Service eine gute Zugänglichkeit zu gewährleisten, wurde ein Bausteinaufbau mit Steckverbindungen eingeführt, bei dem durch Lösen weniger Schrauben alle Teile leicht zugänglich sind *(Bild 3)*. Die neuen Modelle tragen die bekannten Städtenamen, die seit Jahren eine Klassifizierung in Standard-, Komfort- und Luxusklasse bedeuten. Als weitere Verbesserungen sind zu erwähnen: Trennung der Klangregulierung vom Lautstärkeeinsteller, griffigere Drehknöpfe, Sichtanzeige der gedrückten Stationstaste und ein leicht montierbarer Adapter für den Anschluß von Plattenspieler oder Tonbandgerät.

Die neuen Transistorempfänger von *Graetz* wurden bereits in der FUNKSCHAU 1965, Heft 5, Seite 128, vorgestellt. Zum Spitzengerät Superpage 47 C *(Bild 4)* sind noch folgende technische Einzelheiten nachzutragen: Die UKW-Vorstufe ist jetzt mit dem Mesatransistor AF 106 bestückt, und für die Abstimmung wird ein Variometer verwendet. Die Schaltung der Abstimmautomatik wurde so verändert, daß man jetzt mit eingeschalteter Automatik bedenkenlos den Bereich durchstimmen kann. Der sogenannte Mitzieheffekt, der schwächere Sender überdeckte, tritt nicht mehr auf. Zwei gegeneinander geschaltete Siliziumdioden engen den Fang- und Mitnahmebereich der Automatik so ein, daß kein Sender beim Durchstimmen überdeckt wird. – Beim Superpage läßt sich ferner die AM-Bandbreite bis auf 3,5 kHz einengen, so daß Störer auch im KW-Bereich weitgehend ausgeschaltet werden können. Dem Maßhalten, zumindest beim eigenen Geldbeutel, kommt die Sparschaltung bei diesem Gerät entgegen: Der Sparbetrieb bei einer Ausgangsleistung von 200 mW entspricht nur einem Stromverbrauch eines Taschenempfängers; die volle Ausgangsleistung bei Batteriebetrieb beträgt dagegen 2,5 W, und bei Autobetrieb stehen mit demselben Gerät 6 W zur Verfügung.

Grundig zeigte u. a. zwei Reiseempfänger, die für Freunde des weltweiten Kurzwellenempfangs interessant sind. Der Ocean-Boy ist nun mit einem vierten zusätzlichen KW-Bereich (19,5 MHz bis 30 MHz) und erweitertem Bedienungskomfort ausgestattet. Das Gerät kann außer LW, MW und UKW alle Kurzwellen von 187 m bis 10 m überstreichen. Der Abstimmerleichterung dient eine induktive KW-Lupe, die eine Oszillatorvariation von etwa 30 bis 60 kHz bewirkt. Die Empfindlichkeit des Ocean-Boy beträgt auf KW etwa 2 µV, und die Ausgangsleistung des mit 13 Transistoren und acht Dioden bestückten Gerätes ist maximal 2 W. Ein Batteriesatz, sechs Monozellen, reicht nach Werkangaben rund 160 Stunden.

Eine Sonderausführung des Reiseempfängers Satellit bringt Grundig unter der Bezeichnung Satellit-Amateur 205 heraus. Der Kurzwellentuner enthält folgende Amateurbänder: 160 m (1,65...2,05 MHz), 80 m (3,4 bis 3,9 MHz), 40 m (6,9...7,4 MHz), 20 m (13,9 bis 14,5 MHz) 15 m (20,9...21,5 MHz) und 10 m (27,9...29,8 MHz). Dieses Gerät ist serienmäßig mit einem BFO-Zusatz ausgerüstet, der den Empfang von unmodulierten Telegrafiesendern ermöglicht. Dieser BFO-Zusatz läßt sich auch beim normalen Satellit ohne Schwierigkeiten nachrüsten.

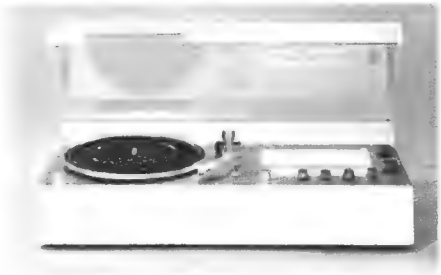


Bild 6. Steuergerät Audio 2 mit Plattenspieler (Braun)

Nordmende ergänzte sein Reiseempfänger-Programm durch zwei neue Typen. Der Universalempfänger Transita-Royal ist in den Ausführungen UML oder UMK lieferbar. Er enthält neun Transistoren und sieben Dioden und ist auf Grund seiner geringen Abmessungen für Klein- und Mittelklassewagen geeignet *(Bild 5)*. – Der neue Transita TS de Luxe ist mit allen Finessen eines großen Reiseempfängers ausgestattet. Bei den fünf Wellenbereichen ist außer dem durchgehenden KW-Bereich auch das gespreizte 49-m-Band vorgesehen. Elf Transistoren, neun Dioden und 7/13 Kreise sichern eine hohe Empfangsleistung. Einige Besonderheiten sind UKW-Scharfabstimmung, AM-Bandbreitenumschaltung, abgestimmte Vorstufe für MW und LW und ein Anzeigeinstrument. Die Ausgangsleistung beträgt 2 W bei Batteriebetrieb und 4 W bei Autobetrieb.

Philips hat außer seinen Reiseempfängern mit Autohalterung, die bereits in der FUNKSCHAU 1965, Heft 7, Seite 176, vorgestellt wurden, vier Autoradios zum festen Einbau in seinem Programm. Das Gerät Sport ist ein preiswerter Empfänger für Mittel- und Langwelle. Der Autosuper Cabrio enthält außerdem das gedehnte 49-m-Band und fünf Drucktasten, auf die man die Sender zur Schnellwahl beliebig einstellen kann. Der UKW-Empfänger Spyder ist mit automatischer Scharfabstimmung und Störbegrenzerschaltung ausgestattet. Die Bereiche, die Scharfabstimmung und die Tonblende sind durch Tasten schaltbar. Das Spitzengerät ist das Modell Coupé L mit zwölf Transistoren und zwölf Dioden. Fünf Drucktasten schalten die vier Wellenbereiche (einschließlich 49-m-Band), und sie lassen sich als Stationstasten mit hoher Wiederkehrgenauigkeit verwenden. Die Ausgangsleistung der Endstufe beträgt 6 W.

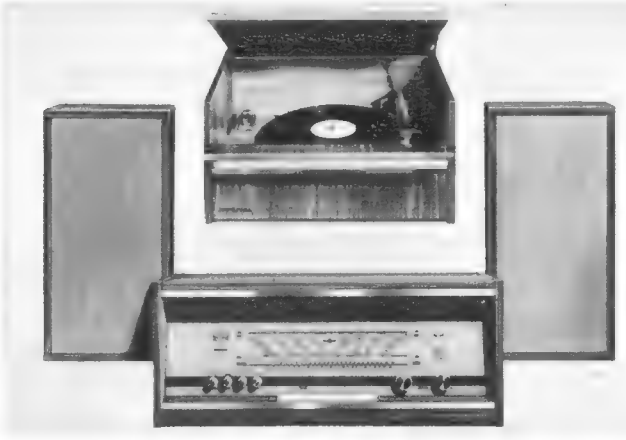
Der *Siemens*-Reiseempfänger Turf RK 74 weist eine Schaltungsbesonderheit auf. Im AM-Zf-Verstärker wird an Stelle des Bandfilters im Anodenkreis der ersten Zf-Stufe ein Keramikfilter verwendet. Man erreicht mit solchem Filter, ähnlich wie bei Quarzfiltern, eine sehr gute Resonanzkurve. Ein Abgleich ist nicht erforderlich, was auch im Hinblick auf einen späteren Kundendienst Vereinfachung bringt. Über den Aufbau und die Wirkungsweise keramischer Filter berichteten wir in der FUNKSCHAU 1963, Heft 9, Seite 235.

Als Beispiel eines sehr kleinen Rundfunkempfängers – ob es der kleinste ist, wollen wir nicht entscheiden – sei das Modell G 430 der japanischen Firma *Standard Radio* erwähnt. Es ist ein 5-Kreis-AM-Empfänger mit sieben Transistoren und einer Diode. Die Abmessungen sind 43 mm × 48,5 mm × 20 mm, und die Ausgangsleistung beträgt nach Firmenangaben 70 mW. In Kürze soll eine UKW-MW-Ausführung in fast gleicher Kleinheit herauskommen.

Steuergeräte und Rundfunkempfänger

Braun stellte sein neues Steuergerät Audio 2 mit Rundfunkempfangsteil und Plattenspieler vor. Da es ausschließlich mit Transistoren bestückt ist, hat das Gehäuse eine sehr flache und gefällige Form *(Bild 6)*. Die technischen Daten weisen auf die Hi-Fi-Qualität des Gerätes hin: Frequenzgang 30 Hz bis 20 kHz ± 1,5 dB, Klirrfaktor kleiner als 1 % bei einer Leistungsbandbreite von 40 Hz bis 12,5 kHz, Ausgangsleistung 2 × 12 W Sinusleistung (2 × 20 W Musikleistung), Empfindlichkeit bei AM-Empfang 2 µV für 50 mW und bei FM-Empfang 1,5 µV für 26 dB. Der 10/14-Kreis-Empfänger ist mit 39 Transistoren und 22 Dioden bestückt.

Von den acht Rundfunkempfängern des *Graetz*-Programmes sind vier in allen Stufen mit Transistoren bestückt. Einige Geräte sind – wie auch bei anderen Firmen – aus dem Vorjahr übernommen, den Heimempfänger mit Schaltuhr Hosteß beschrieben wir bereits in Heft 9, Seite 245. Zwei Transistor-Heimempfänger für Netzbetrieb wurden neu vorgestellt: Chanson und Canzonetta. Beide Geräte enthalten den gleichen Hf- und Zf-Teil, jedoch ist der Aufwand im Nf-Teil der Canzonetta größer. Sie weist eine Ausgangsleistung von 3 W auf gegenüber dem Gerät Chanson mit 2 W. Ferner



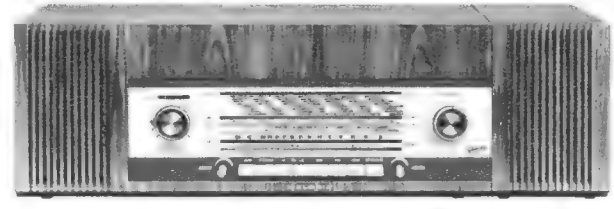


Bild 7. Der Stereoempfänger Melodia 14 C von Graetz. Die rechte Lautsprecherbox läßt sich getrennt aufstellen, so daß man die Stereobasis erweitern kann

Links: Bild 8. Eine preisgünstige Stereoanlage in Bausteinweise von Kuba/Imperial

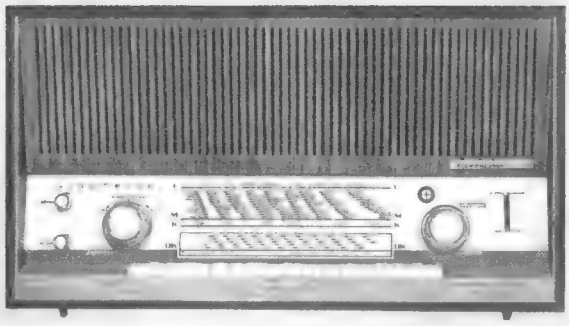


Bild 9. Das Spitzengerät Tannhäuser-Stereo 8004 H (Nordmende)

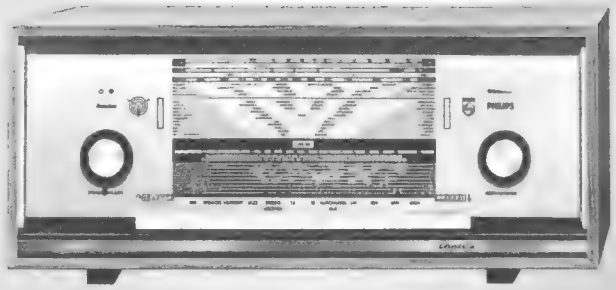


Bild 10. Steuergerät Capella-Tonmeister (Philips)

sind eine Impedanzwandlerstufe für den Phono- und Tonbandeingang und getrennte Höhen- und Baßeinstellung vorgesehen. Als Endstufe arbeitet ein Leistungstransistor AD 150 in Eintaktschaltung.

Der Stereoempfänger Melodia 14 C läßt sich den räumlichen Verhältnissen anpassen. Sein rechter Lautsprecher kann abgenommen und somit die Basisbreite auf 2,5 m erweitert werden *(Bild 7)*. Die mit je einer Röhre EL 84 bestückten Endstufen liefern 2 × 3,5 W. Mit dem Gerät Präludium 23 C führt Graetz erstmals ein Steuergerät in seinem Programm. Es ist bis auf den Stereodecoder mit Röhren bestückt. Die Schaltung entspricht im wesentlichen der des Vorjahresmodells Fantasia. Die zwei Gegentakt-Endstufen mit den Röhren ECLL 800 ergeben eine Ausgangsleistung von 2 × 8 W.

Beim *Grundig*-Rundfunkgeräte-Sortiment stehen technisch verfeinerte Neuentwicklungen neben einer Reihe von bewährten Modellen des Vorjahres. Das neue Musikgerät 2500 ist für die Bereiche UKW, MW und LW ausgelegt. Es enthält die gleiche wirtschaftliche Röhrenbestückung wie die 98er-Serie, die unverändert weiterläuft. Das größere Modell 2550 ist mit drei Lautsprechern ausgestattet und weist an Stelle der Langwelle das gespreizte 49-m-Band auf. – Die Bausteinserie hat einige Veränderungen erfahren. Eine Neuentwicklung stellt der Stereo-Rundfunkempfangsteil HF 45 dar. In das großflächige Chassis mit einer Printplatte von 36 cm × 22 cm ist der Endverstärker mit einbezogen. Die Gegentaktendstufen weisen eine Ausgangsleistung von 2 × 7 W auf. In das Chassis kann der neue Stereodecoder 6 – wie in alle diesjährigen Stereoempfänger – direkt eingesetzt werden. Er benötigt weniger Platz als die bisherige Ausführung. Dieser Decoder enthält außer der Röhre ECC 81 noch eine Schaltstufe mit der Triode EC 92, die von der Richtspannung des Pilottons gesteuert wird. Ein Relais schaltet die Nf-Ausgänge um und gleichzeitig den Stromkreis einer Anzeigelampe.

Kuba/Imperial stellte eine preisgünstige Stereoanlage nach dem Bausteinprinzip vor, die komplett weniger als tausend Mark kosten soll *(Bild 8)*. Das Steuergerät ist röhrenbestückt und stellt eine Sonderausführung des Imperial-Chassis 864 dar. Die Ausgangsleistung der Gegentakt-Endstufen beträgt 2 × 7,5 W. Auf technische Einzelheiten werden wir in einem der nächsten Hefte zurückkommen. Die Lautsprecherboxen sind resonanzgedämpft und mit zwei tief abgestimmten Spezialsystemen und zwei dynamischen Hochtonsystemen ausgestattet. In die Phonoschatulle ist der Dual-Wechsler 1011 eingebaut.

Loewe-Opta zeigte sein neues Steuergerät LO 50, das verschiedene Verbesserungen gegenüber der Type LO 40 aufweist. Sie betreffen vor allem den Nf-Teil. Um einen erhöhten Eingangswiderstand von mehr als 1 MΩ und ein geringeres Rauschen zu erzielen, wurden die Nf-Eingänge mit den Siliziumtransistoren BC 108 zusätzlich ausgerüstet. Damit erhöht sich die Zahl der Transistoren auf 19. Außer dem Lautstärkeeinsteller mit voller physiologischer Anhebung der Höhen und Tiefen wurde im neuen Steuergerät noch ein zweiter Pegeleinsteller mit frequenzgerader Charakteristik vorgesehen. Im Bedienungsfeld kamen zwei Tasten hinzu, mit denen ein Rausch- und ein Rumpelfilter zu schalten sind. Durch Anhebung der Gegenkopplung konnte der Klirrfaktor bei halber Ausgangsleistung unter 0,2 % gesenkt werden, bei einer Sinus-Dauerleistung von 2 × 14 W beträgt er 1 %. Die auf einen Klirrfaktor von 10 % bezogene Sinusleistung beträgt 2 × 20 W. Die zugehörigen geschlossenen 25-l-Boxen wurden mit verbesserten Spezialsystemen mit erhöhtem Wirkungsgrad ausgestattet.

Die Stereo-Steueranlage RS 70 von *Siemens* ist eine Weiterentwicklung der Vorjahrestype RS 50. Das Gehäuse ist mit einer freundlichen, hellgrauen Polyesterbeschichtung versehen. Die Empfehlungen der Hi-Fi-Norm DIN 45500 werden von dem Gerät noch überboten. Die technische Ausstattung und die Daten lassen sich mit dem Steuergerät LO 50 von Loewe-Opta vergleichen.

Nordmende hat vier Rundfunk-Heimempfänger in seinem Programm. Das Spitzengerät ist der Tannhäuser-Stereo, der in zwei Varianten angeboten wird: Type 7004 S mit stoffbespannter Schallwand und Typ 8004 H mit einer geschlitzten Holzschallwand *(Bild 9)*. Der 8/12-Kreis-Empfänger enthält 12 Röhren und 14 Dioden. Die beachtliche Ausgangsleistung von 17 W wird von vier Konzertlautsprechern abgestrahlt. Dieses Spitzengerät hat viel Bedienungskomfort, wie z. B. Scharfabstimmung, Bandbreiteneinstellung, Vierfach-Klangregister und Stereoanzeige.

Das Gerät in der sogenannten nordischen Linie, Fidelio-Stereo, weist im Äußeren und in der Technik einige Veränderungen auf. Es ist mit sieben Röhren bestückt und serienmäßig – wie alle Stereoempfänger – mit einem Decoder ausgestattet. Die Endstufe mit der Röhre ELL 80 leistet 2 × 3 W. – Der Phonosuper 2004 und das Stereo-Steuergerät 3004 sind vom Vorjahr übernommen worden.

Philips hat zwei Stereo-Steuergeräte unter dem Namen Saturn-Tonmeister und Capella-Tonmeister in sein Programm aufgenommen. Die Chassis sind weiterentwickelte Typen der Tischgeräte Jupiter und Saturn. Das Spitzengerät Capella-Tonmeister *(Bild 10)* enthält eine Nachhalleinrichtung, die auch bei Stereobetrieb wirksam ist. Die Hochleistungs-Lautsprecherboxen für die Steuergeräte werden in zwei Ausführungen mit einer Belastbarkeit von 10 W bzw. 15 W geliefert.

Die Kleinempfänger der Philetta-Gruppe und die Mono-Heimempfänger sind im wesentlichen technisch unverändert geblieben. Das Spitzengerät Saturn wurde mit einem neuentwickelten Chassis in Leiterplattentechnik ausgerüstet. Der Halte- und Fangbereich der UKW-Abstimmautomatik wurde so ausgelegt, daß eine einwandfreie Trennung benachbarter Stationen möglich ist. Die 9-W-Endstufen arbeiten im Gegentakt-A/B-Betrieb in der bekannten Ultra-Linear-Schaltung. Die beiden 21-cm-Lautsprecher sind im Gehäuse schräg angeordnet.

Saba entwickelte ein neues Rundfunkgeräte-Chassis nach dem Bausteinprinzip. Es läßt sich so vielfältig abwandeln, daß es im kleinsten wie im größten Empfänger verwendet werden kann. Die Geräte Freudenstadt 16, Stereo I, Lindau 16 und Konstanz 16 besitzen den gleichen Chassisrahmen. Elektrisch weichen die Typen im Netzbaustein und in der Hf- und Nf-Platte zwar voneinander ab, mechanisch stimmen aber diese Teile weitgehend überein. Das Bausteinprinzip ermöglicht eine unabhängige Funktionsprüfung der Teile vor dem Zusammenbau. An einen Austausch kompletter Bausteine im Servicefall wurde hier nicht gedacht, denn ein Auswechseln des defekten Bauelementes ist nicht nur wesentlich billiger, sondern bedingt auch eine einfachere Lagerhaltung. – Über das Steuergerät Stereo-Studio T II berichteten wir in Heft 9, Seite 239.

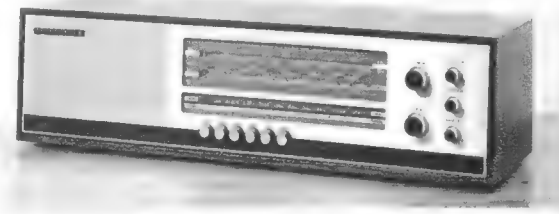


Bild 11. Der Heimempfänger Gavotte von Telefunken ist ein Transistorgerät für Netzbetrieb in moderner Form. Neuartig sind die leichtgängigen Schiebetasten an Stelle der Klaviertasten

Bei den Rundfunkgeräten von *Schaub-Lorenz* sind vier vollständig mit Transistoren bestückte und vier röhrenbestückte Empfänger zu verzeichnen. Die Type Amigo ist technisch als auch im Äußeren so gestaltet, daß man sie als Heim- oder als Reiseempfänger benutzen kann. Das Gerät ist mit UKW-Automatik versehen und mit den Wellenbereichen UKW – MW – LW – oder UKW – MW – KW lieferbar. Es enthält Anschlüsse für Phono, Tonband und Zweitlautsprecher und ist für Netz- und Batteriebetrieb vorgesehen. – Der Stereoempfänger Rialto M Stereo ist mit einem abnehmbaren Lautsprecher ausgestattet, so daß man die Stereobasis bis auf 2,5 m verbreitern kann.

Telefunken zeigte einen äußerlich sehr modern wirkenden Monoempfänger in einem flachen Gehäuse mit asymmetrischer Form *(Bild 11)*. Das Gerät Gavotte hat vier Wellenbereiche, die nicht mit den üblichen Klaviertasten, sondern mit sehr leichtgängigen Schiebetasten geschaltet werden. Der notwendige Tastendruck beträgt nur etwa 500 g. Für AM und FM sind getrennte Abstimmungen mit einem neuartigen schlupffreien Schwungradantrieb vorgesehen. Höhen und Bässe sind ebenfalls getrennt zu variieren. Die Endstufe liefert eine Ausgangsleistung von 4 W an den 15 cm × 21 cm großen Lautsprecher.

JOACHIM CONRAD

Antennen, Verstärker und Zubehör

Bild 1. Mehrbereichsantenne VE 48 (Astro)

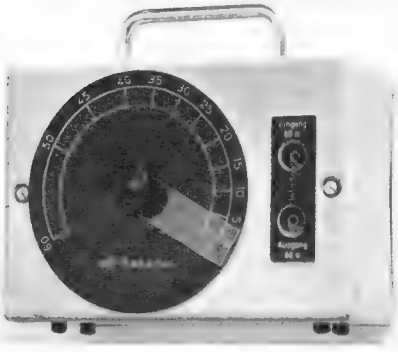


Bild 2. Einstellbares Dämpfungsglied (Astro)

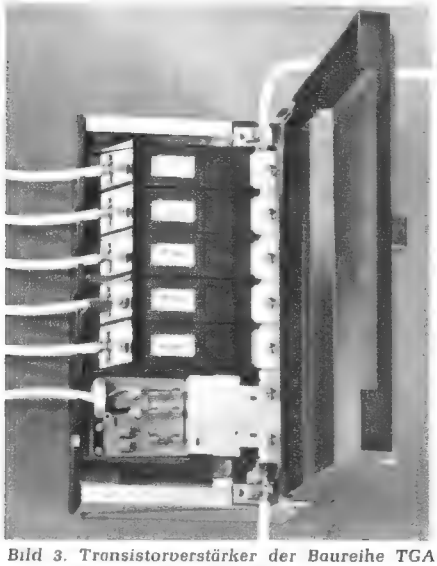


Bild 3. Transistorverstärker der Baureihe TGA (Robert Bosch Elektronik)

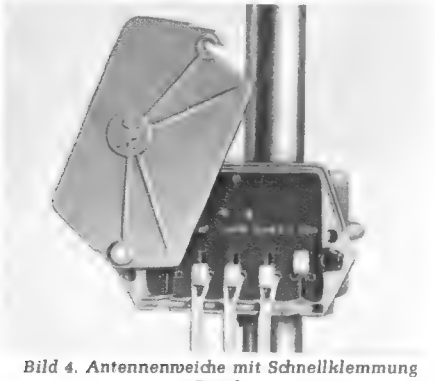


Bild 4. Antennenweiche mit Schnellklemmung (Engels)

Der flüchtige Messebesucher wird auf dem Antennensektor keine wesentlichen Änderungen bemerkt haben. Aufgefallen sind ihm sicher nur zwei ungewöhnliche oder neuartige Antennenformen, die der kommerziellen Technik entlehnt sind. Sie wurden nach dem Prinzip der logarithmisch-periodischen Antenne entwickelt, über das wir ausführlich in FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 491, berichteten. Eine der Ausführungen stellten wir bereits im Vorbericht in Heft 9, Seite *645, vor, auf den wir hier hinsichtlich der Vollständigkeit des Überblicks nochmals verweisen.

Abgesehen von der Vervollständigung des Antennenprogramms der einzelnen Firmen, was besonders bei den Gitterwand-Antennen deutlich wurde, waren die Verbesserung meist nur am Rande zu bemerken, was jedoch die Arbeit der Konstrukteure nicht herabsetzen soll. In der Regel steckt sehr viel Mühe in Kleinigkeiten, die entweder die Herstellung vereinfachen oder die Montage erleichtern oder auch die elektrischen Werte, wie z. B. die Nebenzipfelfreiheit, verbessern. Der Transistorverstärker ist in vielen Variationen bei fast allen Firmen zu finden; dies bedeutet jedoch nicht das Ende der Röhrenverstärker. Sie werden zunehmend als Leistungsverstärker bei großen Gemeinschafts-Antennenanlagen benötigt. Dieser Technik gelten die Bemühungen verschiedener Firmen in besonderem Maße, und man kann dies im Hinblick auf den immer noch wuchernden Antennenwald nur begrüßen.

Neuheiten der einzelnen Firmen

Astro, Adolf Strobel: Die Antennenserie 65 erhielt ein neues Anschlußgehäuse. Die wichtigsten Vorteile: wahlweiser Anschluß von 240-Ω- oder 60-Ω-Kabel, Montage des Kabelanschlusses außerhalb des Gehäuses; das Anschlußteil wird fertig montiert mit Hilfe von zwei Rändelschrauben im Dipolgehäuse befestigt.

Neu im Programm sind die Mehrbereichsantennen VE 25 und VE 48 *(Bild 1)* zum Empfang von mehreren Sendern in den Bereichen III, IV und V aus einer Richtung. Die VHF-Dipole sind in bekannter Art durch Schleifen elektrisch verkürzt, so daß sie gleichzeitig auch dem UHF-Empfang dienen. Der Gewinn des Typs VE 48 beträgt im Bereich III 4,5...6 dB und in den UHF-Bereichen zwischen 6 und 10 dB.

Die Reihe der Transistor-Antennenverstärker wurde erweitert. Für die Bereiche IV und V wurden zweistufige Verstärker, mit 2 × AFY 16 bestückt, hinzugenommen; die Verstärkung beträgt 26 dB bzw. 22 dB und die Rauschzahl 6 kT_0 bzw. 9 kT_0. – Der Kombinationsverstärker FTH 452 ist für zwei Programme im UHF-Bereich vorgesehen, er verstärkt je einen Kanal im Bereich IV und V um 14 dB bzw. 12 dB, und er ist daher besonders für Breitbandantennen geeignet.

Als Hilfe für den Antennenbauer hat Astro unter der Typenbezeichnung DR 65 ein „dB-Meßgerät" in sein Programm aufgenommen *(Bild 2)*. Da es kein Instrument o. ä. enthält und nach der Beschreibung nur ein einstellbares Dämpfungsglied ist, sollte man es besser auch als solches bezeichnen. Wenn man das Gerät zwischen Antenne und Fernsehempfänger schaltet, läßt sich auf einfache Weise die sogenannte Dämpfungsreserve ermitteln, was bei der Planung von Anlagen, aber auch bei der Prüfung oder Fehlersuche von Nutzen ist.

Dipola: Diese Firma zeigte ihr bewährtes Antennenprogramm, das u. a. die der kommerziellen Technik entlehnte breitbandige Parabolantenne für alle Kanäle der Bereiche IV/V enthält. Ferner wurden zwei Gitterantennen für UHF entwickelt. Sie weisen mit zwei bzw. vier Ganzwellenstrahlern einen Gewinn von 11 dB bzw. 12,5 dB auf. Das Maximum liegt, wie bei allen diesen Antennen, im Bereich der höheren Frequenzen.

Für die besonderen Erfordernisse des Stereorundfunks sind zwei UKW-Richtantennen mit drei bzw. vier Elementen geeignet. Sie sind für gute Richtwirkung und hohen Spannungsgewinn ausgelegt. – Die Anschlußkästen aller Antennen wurden in den Einzelheiten verbessert, das Kabel läßt sich ohne Hilfe eines Schraubenziehers fest einklemmen.

Die vom Vorjahr bekannte Zimmerantenne – in Yagiform – gibt es jetzt in drei Typen: Als VHF/UHF-Kombination, sowie einzeln für die beiden Bereiche.

Eltronik, Robert Bosch Elektronik: Die neuen Antennen, Weichen und Röhrenverstärker wurden bereits im Messe-Vorbericht in Heft 9 erwähnt. – Die Transistorverstärker zum Einbau in die Dipolanschlußdose der Baureihe TREV sind jetzt für alle Fernsehkanäle vom Bereich I bis V lieferbar. Für diese Verstärker wurde auch ein stärkeres Netzteil entwickelt; die Type NT 6 ist mit Hilfe einer Zenerdiode belastungsstabilisiert und kann mehrere ein- oder zweistufige Verstärker mit maximal vier Transistoren speisen.

Unter der Kurzbezeichnung TGA bringt die Robert Bosch Elektronik einen mit Transistoren bestückten Verstärkerbausatz auf den Markt, der für kleinere und mittlere Gemeinschafts-Antennenanlagen Vorteile bietet: Wirtschaftlichkeit infolge geringen Stromverbrauchs, weitgehende Wartungsfreiheit, kein Austausch verbrauchter Röhren und damit verbundener Neuabgleich. Infolge der Transistorbestückung sind die Verstärkereinsätze sehr kompakt *(Bild 3)*. Beim Einsetzen des Einschubes greifen Kontaktfedern in eine Sammelschiene ein, so daß außer dem Antennenanschluß keine innere Verdrahtung erforderlich ist. Der Netzteil erlaubt zusätzlich die Stromversorgung von Transistor-Einbauverstärkern, die bei Bedarf als Vorverstärker in die Antennen-Dipoldosen eingesetzt werden können. In dieser Baureihe stehen Einsätze für alle Fernsehkanäle und für die Rundfunkbereiche zur Verfügung.

Engels: Für alle Weichen hat diese Firma eine Schnellklemmung für die Anschlußkabel vorgesehen. Die abisolierten Drahtenden werden nur in die Buchsen eingesteckt, und durch Herunterziehen eines Hebels sind sie kontaktsicher fixiert *(Bild 4)*.

Als weitere Erleichterung für die Antennenmontage bietet Engels sorgfältig und fachmännisch verdrahtete Schalttafeln für Gemeinschaftsantennenanlagen an *(Bild 5)*. Je nach den individuellen Erfordernissen, nach Bestimmung der Verstärker und Verteilerdosen, wird diese Tafel zu einem Preis angeboten, der unter den hierzu nötigen Lohnkosten liegen dürfte, die bei der Antennenmontage aufgewendet werden müßten. Hinzu kommen natürlich die Preise der verwendeten Bauteile.

Ferner wurden neue Transistorverstärker für zwei bzw. drei Programme in einem Gehäuse vorgestellt. Die Type 45 ist mit 2 × AF 139 bestückt und verstärkt einen Kanal im Bereich IV um 14 dB und einen zweiten Kanal im Bereich V um 11 dB. Die Type 345 enthält zusätzlich einen Transistor AF 106, der einen Kanal des Bereiches III um 19 dB

verstärkt. Diese Verstärker erleichtern ebenfalls die Montage, da sie nur einen bzw. zwei Eingänge und einen Ausgang besitzen.

Das Antennenprogramm von Engels wurde ergänzt durch eine Hochleistungs-Kanalgruppenantenne für UHF mit 26 Elementen. Sie erzielt einen Spannungsgewinn von 15,5 dB, das Vor/Rück-Verhältnis beträgt 29 dB und der horizontale Öffnungswinkel 22°. – Ferner wurden zwei UHF-Breitbandantennen in Form der Gitterwand in das Programm aufgenommen, die mit zwei bzw. vier Ganzwellendipolen bestückt sind. Der Gewinn liegt zwischen 9 und 12 dB bzw. zwischen 11 und 13,5 dB.

Förderer: Drei neue UHF-Breitbandantennen nach dem Prinzip der Flächenreflektoren wurden in das Programm aufgenommen. Sie sind mit zwei, drei bzw. vier Ganzwellen-V-Strahlern bestückt. Der Gewinn liegt je nach Kanal bei zwei Dipolen zwischen 10 und 11,5 dB, bei drei Dipolen zwischen 10,5 und 12,5 dB und bei vier Dipolen zwischen 11,5 und 13,5 dB. – Förderer zeigte außerdem sein umfassendes Material an Kleinteilen, wie Stecker, Buchsen und Fassungen.

Fuba: Unter der Bezeichnung Telemeister wurde eine neue Gitterwand-Antennenserie vorgestellt. Diese Antennen zeigen eine andere äußere Form, da sie zwei ringförmige Direktoren besitzen *(Bild 6)*. Durch diese Ringdirektoren steigt der Gewinn bei den höheren Frequenzen noch stärker an. Bei der Type DFA 1 LMG 8 beträgt er z. B. 14 dB für die Kanäle 56 bis 60 gegenüber 10,5 dB im Kanal 21. Ebenso verstärkt sich auch die Bündelung mit steigender Frequenz, der horizontale Öffnungswinkel geht von 56° auf 36° zurück. Eine neuartige Mastbefestigung erlaubt ein vertikales Schwenken dieser Antennen, was z. B. in bergigem Gelände von Vorteil ist.

Für UHF-Yagi-Antennen wurde ein Ringreflektor entwickelt, der eine Montageerleichterung bedeutet. In der Verpackung liegt der Ringreflektor angeklappt, man braucht ihn bei der Montage nur um 90° zu drehen, wobei zwei Stahlfedern in die endgültige Befestigung einrasten. Bei den Bereich-V-Antennen ist der Reflektor kreisförmig, und bei den Antennen für den Bereich IV sowie bei den Mehrbereichsantennen hat er eine ovale Form.

Neben den Röhrenverstärkern und den einstufigen Transistorverstärkern hat Fuba jetzt einen Bausatz mit Transistorverstärkern neu in sein Programm aufgenommen. Er ist besonders für kleinere Gemeinschafts-Antennenanlagen geeignet. Sein Stromversorgungsgerät kann bis zu sechs Verstärkereinsätze aufnehmen. Für die Fernsehbereiche sind dies Kanalverstärker mit einem Transistor, für die Kanäle der UHF-Bereiche steht auch eine zweistufige Ausführung zur Verfügung. Für den Rundfunkempfang ist ein Verstärkereinsatz für LMKU vorgesehen.

Für besondere Empfangsverhältnisse, bei denen Weichen zum Zusammenschalten mehrerer Antennen nicht zweckmäßig sind, entwickelte Fuba den Antennenwahlschalter AWS 001. Mit Hilfe eines Steuergerätes können fünf Antennen wahlweise an die Niederführung geschaltet werden. Als Verbindung zwischen Wahlschalter und Steuergerät ist ein sechsadriges Kabel zu verlegen.

Hirschmann: Die neuen Antennen wurden bereits im Vorbericht in Heft 9 erwähnt. Nachzutragen ist noch, daß die langen Yagi-Antennen jetzt mit einem dreiteiligen Träger ausgestattet sind, um die Verpackung zu verkürzen. Die Verbindung der Trägerteile geschieht spielfrei mit Hilfe von Winkelschienen und Flügelschrauben, so daß sich die Enden nicht nach unten neigen können. – Die Bereich-I-Antennen sind neuerdings mit der gleichen Kabelanschlußdose ausgestattet, die sich bereits bei den Antennen für die Bereiche III und IV/V bewährt hat. Das Kabel wird bei der Montage am losen Deckel angeschlossen, und die Verbindung zwischen Antenne und Kabel wird beim Aufsetzen des Deckels hergestellt.

Mit dem neuen Klemmisolator Ik 90 lassen sich die Antennenkabel, wie Bandleitung, Schlauchleitung oder Koaxialkabel, denkbar leicht einspannen. Die Leitungen werden nur in die Öffnung gedrückt und von den federnden Backen festgehalten *(Bild 7)*. Die Elastizität des verwendeten Kunststoffes Delrin ändert sich nicht zwischen – 30 °C und + 70 °C, so daß die Leitungen weder im Sommer noch im Winter herausrutschen können. Vorerst werden die beiden Abstandsisolatoren Kaspi 3 und 4 mit diesen neuen Klemmisolatoren geliefert.

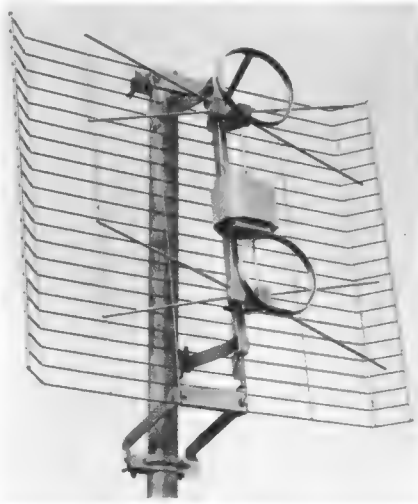


Bild 6. Mehrbereichsantenne DFA 1 LMG 4 mit zwei Ringdirektoren (Fuba)

Für sehr große Gemeinschafts-Antennenanlagen reicht die gegebene Ausgangsspannung normaler Antennenverstärker oft nicht aus. Hierfür hat Hirschmann besondere Leistungsverstärker mit eigenem Netzgerät entwickelt. Sie geben je nach Bereich eine Ausgangsspannung von 2 V bis 4,3 V an 60 Ω ab. Für die Fernsehbereiche III und IV/V tragen diese Kanalverstärker die Zusatzbezeichnung LK, für den UKW-Rundfunkbereich ist die Type Av 622 L vorgesehen.

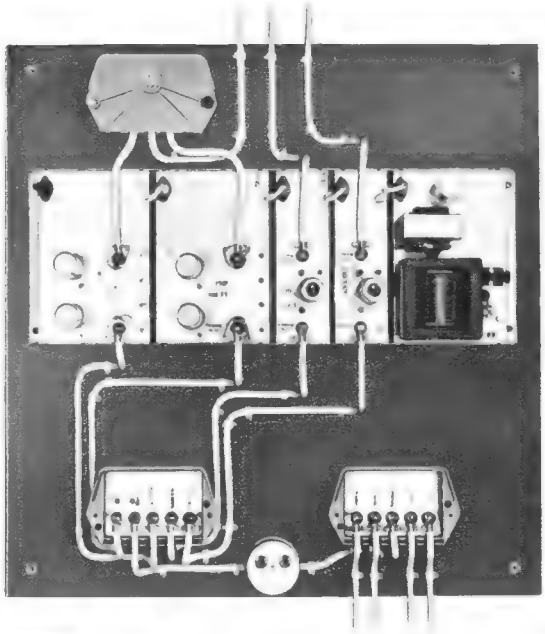


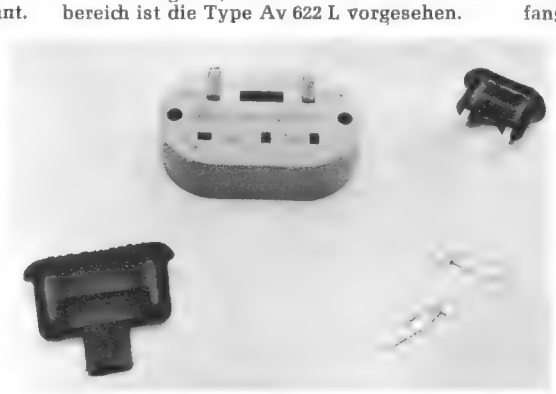
Bild 5. Vormontierte Schalttafel für Gemeinschaftsantennenanlagen (Engels)

In sein Autoantennenprogramm nahm Hirschmann zwei neue Versenkantennen und eine Anbauantenne mit Federfuß auf. Die Teleskope der Typen Auta 4940 L und 4980 L bestehen aus rostfreien Edelstahlrohren, die kleinere Wandstärken erlauben. Dadurch konnten die Abmessungen und die Einbautiefen verringert werden. Das siebenteilige Teleskop hat z. B. bei einer ausgezogenen Länge von 1,4 m nur eine Einbautiefe von 28 cm. Die Anbau-Autoantenne Auta 230 hat eine Edelstahlrute von 1,1 m Länge und am Fuß eine kräftige Schraubenfeder. Sie ähnelt äußerlich einer Funksprechantenne, ist jedoch nur für den Rundfunkempfang geeignet.

Roka: Für die bevorstehende Umstellung der Antennenstecker auf die neue Norm zeigte Roka einfach zu montierende Stecker. Als Hilfe für die Werkstätten brachte die Firma ein gut durchdachtes Montagebrettchen heraus *(Bild 8)*. Man steckt die losen Steckerstifte in entsprechende Aussparungen des Montagebrettchens – je nach Wellenbereich sind die Abstände verschieden –, schiebt das abisolierte Kabel durch das Steckeroberteil und drückt dies auf die Stifte. Die Stecker sind so geformt, daß man eine kontaktsichere, lötfreie Verbindung erhält.

Kathrein: Die Veränderungen an den UHF-Antennen von Kathrein sind äußerlich nur an dem größeren Anschlußgehäuse zu erkennen. Durch verschiedene Änderungen wurden die elektrischen Eigenschaften verbessert, und zwar wurde nicht eine Erhöhung des Gewinns angestrebt, sondern ein besseres Vor/Rück-Verhältnis in Verbindung mit größtmöglicher Nebenzipfelfreiheit. Dies ist für das zu erwartende Farbfernsehen wichtig, um einen Mehrfachempfang zu vermeiden.

Bild 7. Neuartiger Klemmisolator (Hirschmann)



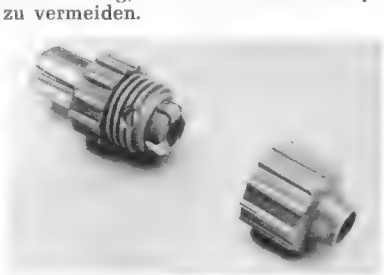


Bild 9. Koaxialstecker für die Kompaktverstärker (Kathrein)

Links: Bild 8. Montagehilfe für die neuen Normstecker für Antennenanschlüsse an Rundfunk- und Fernsehempfängern (Roka)

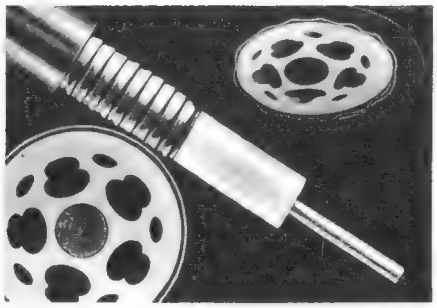


Bild 10. Dämpfungsarmes Koaxialkabel, der Querschnitt zeigt die Luftkanäle innerhalb des Dielektrikums (Siemens)

Als Ergänzung seiner Kleinverstärker mit Nuvistoren bringt Kathrein jetzt einen Kanalverstärker für den Bereich V heraus, der mit einer Subminiaturröhre EC 1031 bestückt ist. Die Schaltung ist einschließlich der Leitungskreise und der Symmetrierübertrager (in Form von Umwegleitungen) in gedruckter Schaltung ausgeführt. Die elektrischen Daten des Verstärkers 5237 ähneln denen des Nuvistor-Verstärkers 5234. Die Verstärkung beträgt etwa 12 dB, und die Rauschzahl ist je nach Kanal kleiner als 9...11 kT_0. – Als Vorverstärker für einen UHF-Kanal bringt die gleiche Firma eine Ausführung mit einem Mesa-Transistor neu heraus. Man kann ihn unmittelbar am Mast oder im Dachboden montieren. Die Verstärkung beträgt je nach Kanal 8...12 dB. Die Stromversorgung ist umschaltbar für 40-V-Wechselspannung, 18/24-V- oder 9/12-V-Gleichspannung, also ist auch Batteriebetrieb möglich.

Die Montage der Kathrein-Kompakt-Verstärker wurde erleichtert, weil die herkömmlichen Schraubklemmen durch Koaxialstecker ersetzt wurden. Alle Anschlüsse sind nun steckbar, was die Wartung sehr erleichtert. Der Stecker ist sehr einfach ausgeführt und leicht zu montieren *(Bild 9)*.

Schniewindt: Unter der Bezeichnung Combi-Corner SE wurde eine Hochleistungs-Kombinationsantenne für die Bereiche III, IV und V vorgestellt *(Bild 11)*. Der Winkelreflektor ist so ausgelegt, daß er für den Bereich III als Direktor wirkt. Die Antenne hat insgesamt 27 wirksame Elemente, davon zwei gekoppelte Faltdipole für den VHF-Bereich. Die Gewinnzahlen betragen 9 dB für den Bereich III, 11 dB für die Kanäle 21 bis 37 und 12 dB für die Kanäle 38 bis 60.

Ferner brachte Schniewindt zwei Kombinationsantennen in Langbauweise für VHF- und UHF-Empfang aus einer Richtung heraus. Sie sind mit 4 + 14 bzw. 6 + 16 Elementen ausgerüstet.

Siemens: Für besonders schwierige Empfangsverhältnisse zeigte Siemens zwei UHF-Kanalgruppenantennen. Sie weisen einen Gewinn von etwa 16 dB bei einem Vor/Rück-Verhältnis von 30 dB auf. Die Type SAA 170 mit 25 Elementen umfaßt vier Kanalgruppen im Bereich IV, und die Type SAA 171 mit 27 Elementen ist für sechs Kanalgruppen des Bereiches V vorgesehen. – Ferner wurde auf der Messe ein Muster einer Gitterwandantenne vorgestellt. Die Type SAA 176 ist ein Achterfeld und die Type SAA 177 ein Viererfeld. Nähere Angaben lagen noch nicht vor.

Das Antennenverstärker-Programm in Röhrentechnik wurde unter Beibehaltung des elektrischen Aufbaus konstruktiv neu gestaltet, um noch vielseitigere Kombinationsmöglichkeiten von Verstärkern, Umsetzern und Netzteilen zu erreichen. Diesem Zweck dienen vier neue Leergehäuse, in die drei, fünfeinhalb, sieben oder neun Einsätze eingesteckt werden können. Die Verstärkereinsätze wurden durch sechs neue Typen ergänzt.

Siemens hat sich besonders der Entwicklung der Großgemeinschafts-Antennentechnik gewidmet. Man kann heute mehr als 10 000 Teilnehmer von einer zentralen Antenne aus mit bis zu sechs Fernsehprogrammen und dem Hörfunk versorgen. Ein Leitungsverstärker in Transistortechnik mit sehr hoher Konstanz kann über einen Bereich von 5 MHz bis 250 MHz eine Verstärkung von 18 dB erzielen. Bis zu acht Verstärker können innerhalb eines Streckennetzes hintereinander geschaltet werden. Für das Streckennetz wurde ein dämpfungsarmes Koaxialkabel entwickelt, das bei 200 MHz eine Leitungsdämpfung von nur 4 dB aufweist. Den Aufbau des Kabels zeigt *Bild 10*.

Stolle: Zum ersten Mal trat in diesem Jahr in Hannover die Firma Karl Stolle, Antennenfabrik, Dortmund, in Erscheinung, die bereits als Kabelhersteller einen Namen hat. Sie zeigte ein umfassendes Programm an Fernsehantennen für alle Bereiche und UKW-Antennen. Außer den Yagi-Bauformen enthält es Flächenantennen (Gitterwand) für die UHF-Bereiche und Kombinationsantennen für die Bereiche III, IV, V. Besonders hervorzuheben ist die Vario-Antenne Typ PA 4, eine Breitbandantenne für die UHF-Bereiche. Vor einem Zylinder-Parabol ist ein Dipol mit Direktor und Doppelreflektor angebracht. Der Gewinn steigt über die Kanäle 21 bis 60 von 8,5 dB auf 12,5 dB an. Das gemittelte Vor/Rück-Verhältnis beträgt 27 dB *(Bild 12)*.

Eine neuartige Form zeigt die Multiplex-Antenne Typ LAG 28/45, eine Breitbandantenne für die Bereiche IV/V. Elektrisch basiert sie auf dem abgewandelten Prinzip der logarithmisch-periodischen Antenne. Sie besteht aus sieben gespeisten Dipolen, acht Direktoren und einer Reflektorwand. Der Gewinn beträgt 9...15,5 dB, von Kanal 21 bis 60 ansteigend; das gemittelte Vor/Rück-Verhältnis ist 26 dB *(Bild 13)*. – Außerdem zeigte die Firma ihr Programm an Koppel-, Trenn- und Einbaufiltern sowie ihr Sortiment an Hf-Leitungen und Koaxialkabeln.

Für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsantennen ist die Reihe der Transistor-Antennenverstärker von Stolle vorgesehen. Außer Kanalverstärkern für die Bereiche III und IV/V gibt es Ausführungen, die drei Kanäle im UHF-Bereich bzw. alle Kanäle im Bereich III erfassen. Die Verstärkung der Breitbandtypen ist naturgemäß etwas geringer, sie beträgt 12 dB im Bereich III, 7...12 dB im Bereich IV und 6...11 dB im Bereich V.

Wisi: Das Antennenprogramm wurde durch eine neue Winkelreflektorantenne EC 09 ergänzt, die eine vereinfachte Ausführung der vom Vorjahr bekannte Type EE 12 darstellt. Sie ist breitbandig für den gesamten Bereich IV/V ausgelegt und erzielt im Mittel einen Gewinn von 9 dB.

Die Antennenverstärker werden jetzt in einer neuartigen Bauweise hergestellt. Die Bauelemente sind auf einer Trägerplatte aus Glasfaser-Epoxydharz befestigt, die die gedruckte Schaltung trägt. Diese Platine wird in ein mehrkammeriges Chassis aus Druckguß eingesetzt und mit einem Deckel aus dem gleichen Material abgeschlossen. – Analog zur Bauweise der Verstärker hat Wisi auch seine Weichen als Baukastensystem entwickelt. Aus Einzelbausteinen lassen sich die Weichen in jeder benötigten Weise kombinieren. Hierfür stehen Blechgehäuse in zwei Größen zur Verfügung. Gleichartig aufgebaute Stammleitungs- und Stichleitungsverteiler werden ebenso wie die Weichen einfach durch Einstecken elektrisch miteinander verbunden.

Bild 11. Combi-Corner SE, eine Hochleistungsantenne für die Bereiche III und IV/V (Schniewindt)

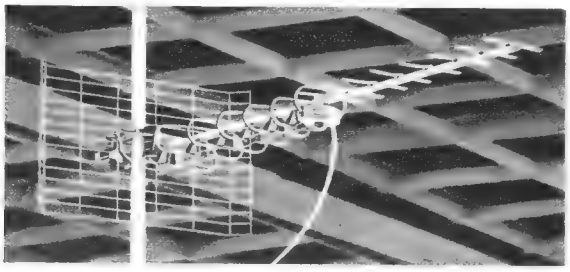
In die Reihe der Transistor-Antennenverstärker wurden die Typen VT 14 und VT 15 neu aufgenommen. Sie sind für die Fernsehbereiche IV bzw. V vorgesehen, mit zwei Transistoren bestückt, und sie erzielen eine Verstärkung von 27 dB bzw. 20 dB.

Zehnder: Das Antennenprogramm wurde um zwei Typen erweitert. Für den Bereich I wurde eine Hochleistungs-Kanalantenne mit sieben Elementen entwickelt, die einen Gewinn von 9 dB aufweist, das Vor/Rück-Verhältnis wurde mit 22 dB ermittelt. Die Reflektorwandantennen für die UHF-Bereiche IV/V stehen in drei Ausführungen mit einem, zwei und vier Ganzwellenstrahlern zur Verfügung. Für die größten Antennen wird ein Gewinn von 10,5...14 dB bei einem Vor/Rück-Verhältnis von 21...29 dB angegeben.

Bild 12. Vario-Antenne PA 4, eine UHF-Breitbandantenne mit einem Zylinder-Parabol-Reflektor (Stolle)

Zum Einbau in die Anschlußdose der Antenne wird eine Serie von Transistor-Verstärkern angeboten. Darin sind Kanalverstärker für alle Fernsehbereiche sowie auch Kanalgruppen-Verstärker für drei Kanäle des Bereiches III enthalten. Zwei andere Typenreihen von Transistor-Verstärkern sind in einem großen Gehäuse untergebracht. Die eine enthält ein Netzteil, das auch die Ausführungen der zweiten Typenreihe speisen kann. In diesen Reihen stehen ein- und zweistufige Kanalverstärker und ein Breitbandverstärker für den Bereich III zur Verfügung.

Ferner wurden neue Weichen zum Zusammenschalten von drei und vier Antennen vorgestellt. In den verschiedenen Kombinationsmöglichkeiten stehen zunächst sieben Grundtypen zur Verfügung. Sie werden einschließlich fast aller Induktivitäten in Drucktechnik hergestellt.



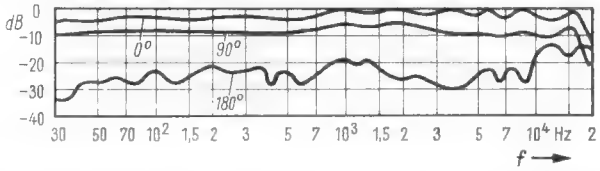
Links: Bild 13. Multiplex LAG 28/45, eine Breitbandantenne für die Bereiche IV/V mit sieben gespeisten Dipolen (Stolle)

Neue Ela-Technik in Hannover

Erst wenn man als Berichterstatter von der Messe zurückgekommen ist und in aller Ruhe seine Notizen sichtet, hat man von den überwältigend vielen Eindrücken den richtigen Abstand bekommen und auch eine gewisse Übersicht, um mit ein paar Sätzen eine Generaltendenz seines Fachgebietes zu erkennen. Ein wenig vereinfacht und in die Umgangssprache übersetzt lautet sie kaum anders als im Vorjahr: Unsere Branche zeigte sich seriös bis ins Mark. Man

Bild 1. Das Zweiwegmikrofon „sound rocket" Typ D 202 der AKG

Rechts: Bild 2. Frequenzkurven des Mikrofons D 202



neuerte nicht um der Neuerung willen, sondern nur dort, wo sich offenkundige Vorteile ergaben. Wir suchten z. B. erfreulicherweise vergeblich nach dem Phonokoffer, der sich unter neuer Typenbezeichnung vom drei Jahre alten Modell nur durch die Farbe des Koffers unterschied und auch nach dem Tonbandgerätemodell das nur deshalb neu war, weil den Konstrukteuren für diese oder jene Kleinigkeit eine noch billigere konstruktive Version eingefallen wäre. Statt dessen verbessert man bewußt, und zwar in einer Art, die auch dem Käufer echt zugute kommt. Der allgemeine Zug zum Transistor hält an und damit auch das Verkleinern der Außenmaße. Alles Neue ist folgerichtige Fortentwicklung bekannter Erkenntnisse, aber auch diese Folgerichtigkeit ist in vielen Fällen sensationell.

Der Ordnung halber sei daran erinnert, daß ein Messebericht keine Katalogerläuterung ist, daß wir also hier nur jene Dinge anführen, die uns besonders auffielen, daß wir auf die Vorberichte in der FUNKSCHAU 1965, Heft 9, verweisen und daß wir uns vorbehalten, besonders ergiebige Dinge noch in einem der nächsten Hefte getrennt zu besprechen.

Mikrofone

Immer deutlicher zeichnet sich ab, daß der Bau guter dynamischer Mikrofone und der von dynamischen Lautsprechern den gleichen Gesetzmäßigkeiten unterliegen. Wir werden darauf noch an anderer Stelle zurückkommen. Bei modernen Lautsprechern benutzt man seit langem mit Erfolg Spezialsysteme für Tiefen, Mittellagen und Höhen und nennt solche Kombinationen Zwei- oder Dreiweg-Lautsprecher. Die *AKG* baute ein dynamisches Zweiwegmikrofon D 202, das ein Spezial-Tieftonsystem und eines für mittlere und hohe Töne enthält *(Bild 1)*. Das Ergebnis ist eine ungewöhnlich glatte Frequenzkurve *(Bild 2)*, die der eines Kondensatormikrofons entspricht, sowie ein überraschend günstiger Preis (rund 250 DM). Wie man uns am Stand sagte, kommt das Aufteilen in zwei Systeme den Bedingungen der Massenfertigung stark entgegen. Will man dagegen ein Einzelsystem auf Breitband-Eigenschaften trimmen, dann ist Handarbeit teurer Spezialisten unerläßlich.

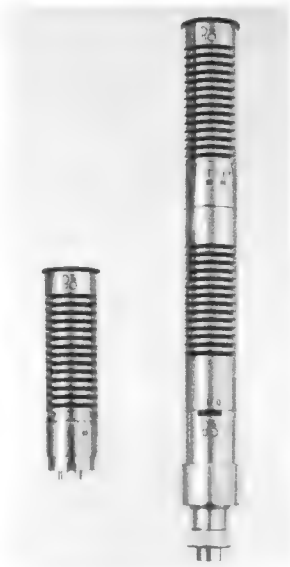
Bei Stereo-Studioübertragungen nach dem MS-System kommt es darauf an, daß die Phasencharakteristiken beider Mikrofone übereinstimmen. Das war nach Firmenangaben von *Bang & Olufsen*, Dänemark, bisher bei Bändchenmikrofonen nicht der Fall. Beim Modell BM 5 trifft das aber zu. Es läßt sich aus einzelnen Monomikrofonen *(Bild 3)* zusammenstecken und erfüllt höchste Studioansprüche.

Wie mit dem Lineal gezogen wirkt die Frequenzkurve des Bändchen-Studiomikrofons M 360 von *Beyer (Bild 4)*. Insbesondere wird die praktisch frequenzunabhängige Dämpfung des Rückwärtsschalles bei diesem Nierenmikrofon betont, dessen Frequenzbereich von 30 bis 20 000 Hz reicht.

Da wir keine eigene Rubrik für Kopfhörer vorgesehen haben, sei schon hier der dynamische Kopfhörer DT 96/V des gleichen Herstellers erwähnt, der in manchem Haushalt im Handumdrehen gewisse „Familienprobleme" lösen wird. Dieser *drahtlose* Hörer ist oben auf seinem Bügel mit einem streichholzschachtelgroßen Induktionsempfänger ausgerüstet, der seinem Benutzer das Abhören von Rundfunk- und Fernsehdarbietungen erlaubt, ohne daß im gleichen Raum Anwesende davon etwas bemerken. Man muß lediglich den eingebauten Lautsprecher des betreffenden Empfängers ab- und dafür (Anschluß für den Zweitlautsprecher) eine z. B. um die Scheuerleiste genagelte Induktionsschleife anschließen. Beyer publiziert zwar hierfür eine genaue Formel, die die für jede Raumgröße erforderlichen Amperewindungszahlen nennt, aber weil diese bei Redaktionsschluß nicht vorlag, geben wir ein „Kochrezept" an, das uns am Messestand genannt wurde. Man nehme für einen normalen Wohnraum ein Stück Vierfach- (notfalls Dreifach-)Stegleitung, nagle es an der Scheuerleiste rund um den Raum, verbinde die Einzeladern an der Stoßstelle zu einer Spirale und verlängere die zwei zum Schluß freien Enden bis zu den Buchsen des Zweitlautsprechers. Das Ergebnis war in Hannover zu hören: Eine prächtige, lautstarke Wiedergabe innerhalb der dort verlegten Schleife, von der Unbeteiligte keinen Ton hörten. Mancher stille Beobachter mag Besucher mit einem solchen drahtlosen Hörer gesehen und sich gewundert haben, warum sie so weltvergessen vor sich hinlauschten. Ganz einfach: Sie erlebten „ein völlig neues Hörgefühl".

Bei *Georg Neumann* lernten wir ein drastisches Beispiel für die Folgerichtigkeit der Weiterentwicklung auf einem Teilgebiet der Elektroakustik kennen: Der Wunsch, die in Kondensatormikrofone eingebauten Vorverstärker auf Transistoren umzustellen, scheiterte bisher daran, daß die benutzten Mikrofonkapseln einen Verstärker-Eingangswiderstand von rund 60 MΩ forderten. Weil das bei normalen Transistoren nicht möglich war, bediente man sich des Umweges über das Hf-Kondensatormikrofon. Beim Nierenmikrofon KTM ging die Firma bereits einen Schritt weiter: Als eingebauter Vorverstärker arbeitet ein Feldeffekt-Transistor, der einen sehr hohen Eingangswiderstand ähnlich einer Röhre besitzt. Dadurch kann man wieder zur anspruchslosen Nf-Schaltung zurückkehren, die bei der Sammelspeisung über die Sprechadern so einfach wird, daß Servicearbeiten selten sein dürften.

Neumann ist seit Jahrzehnten bekannt durch seine Schallfolien- und Schallplattenaufnahmemaschinen. Und weil wir auch hierfür keine Sonderrubrik vorsahen, sei an dieser Stelle für Interessenten ein aufschlußreicher Hinweis eingefügt: Für rauscharme Matrizen müssen die zugehörigen Folien mit überhöhtem „Dampf" bei den hohen Tönen geschnitten werden. Das führt im Schreiber zu Stromdichten von 200 bis 300 A/mm². Der Schreibkopf würde aus thermischen Gründen dadurch bald zerstört. Deshalb wurden und werden die Umschnitte von Band auf Folie vielfach mit halber Drehzahl bzw. Bandgeschwindigkeit ausgeführt. Zum Überspielen im angestrebten Geschwindigkeitsverhältnis 1 : 1 entwickelte man die Schreiberkühlung ZA 4, die Heliumgas in den Schreiber schickt, welches die Spulenerwärmung auf die umliegenden Metallmassen ableitet, die als Kühloberflächen dienen. Die Gaszufuhr ist so bemessen, daß sie gerade die unvermeidlichen Dichtigkeitsverluste innerhalb des Schreibers ausgleicht, so daß vernachlässigbare Gaskosten entstehen.



Links: Bild 3. Das Studio-Stereo-Mikrofon von Bang & Olufsen, Typ BM 5, ist eine Bändchen-Ausführung, bei der besonderer Wert auf gleiche Phasencharakteristik gelegt wurde

Rechts: Bild 4. Bändchen-Studiomikrofon M 360 von Beyer

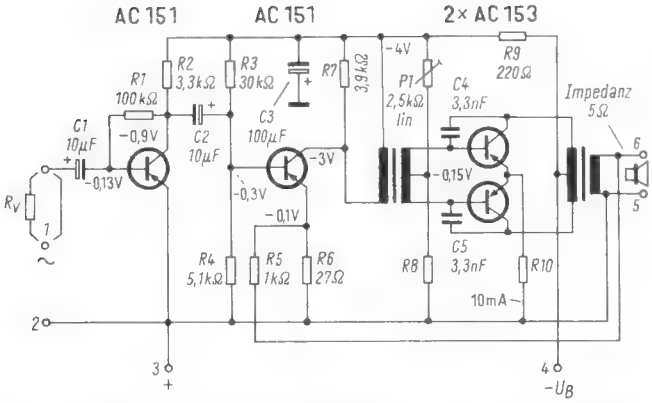


Bild 5. Schaltung des Transistorverstärkers Asco TV 6; ein Vorläufermodell besprachen wir ausführlich in der FUNKSCHAU 1964, Heft 4, Seite 95

Was unter folgerichtiger Weiterentwicklung zu verstehen ist, zeigte *Sennheiser electronic* am Beispiel seines Lavalier-Mikrofons (= Umhänge-Mikrofon) MD 214. Messungen des Instituts für Rundfunktechnik stellten fest, daß Eigenresonanzen des menschlichen Brustkorbes in der Gegend von 700 Hz den Frequenzverlauf herkömmlicher Medaillon-Mikrofone beeinflussen, denn das Mikrofon liegt bei normaler Tragweise an der Brust des Sprechers. Das neue Modell senkt diesen Frequenzbereich um 6 dB ab und trägt damit zu einer Linearisierung der Wiedergabe bei dieser Übertragungsart wesentlich bei.

Verstärker und Anlagen

Bei *Asco* fiel uns der kleine als Baustein lieferbare Transistor-Nf-Verstärker TV 6 auf. Er ist nur 7,5 cm × 5,5 cm × 3 cm groß, und er liefert je nach Betriebsspannung Sprechleistungen zwischen 1,4 und 2,5 W bei einer maximalen Eingangsspannung von 2,5 mV an 1 kΩ. Diese hohe Empfindlichkeit erlaubt den nachträglichen Einbau eines Vorwiderstandes, mit dem der Eingang für Sonderzwecke hochohmig gemacht werden kann. Wenn man das kleine und preiswerte Gerät betrachtet, das eigentlich für den Einbau in Phonokoffer gedacht ist und dessen Schaltung *Bild 5* zeigt, muß man ihm eine noch viel weitere Verbreitung wünschen. Mancher Selbstbauempfänger würde durch Verwendung des TV 6 noch handlicher und einfacher im Aufbau.

Daß direktgekoppelte Transistorverstärker mit eisenloser Endstufe infolge fehlender Phasendrehungen eine extrem feste Gegenkopplung erlauben, ist bekannt. Die Vorteile dieser Schaltungsart führten *Bang & Olufsen* sehr drastisch mit Hilfe einer Klirrfaktorkurve ihres Hi-Fi-Verstärkers vor Augen. Im Gegensatz zu Röhrengeräten decken sich die Kurvenzüge für z. B. 20, 1000 und 20 000 Hz praktisch vollkommen. Demzufolge steht auch bei den Grenzfrequenzen die volle Sprechleistung klirrfaktorarm zur Verfügung.

Die *Elac* vertreibt seit einiger Zeit in ihrem Programm die Aristokraten der Hi-Fi-Verstärker, nämlich die Erzeugnisse der Firma Fisher, USA, die weltweiten Ruf genießen. Wer diese Geräte einmal hörte, weiß, was man heute unter Hi-Fi-Wiedergabe versteht. Um so sympathischer wirkt es, daß nun auch ein Stereoverstärker für den schmalen Geldbeutel zur Verfügung steht, nämlich das mit zwei Röhren ECL 86 bestückte Modell PV 14. Dieses bisher nur als Einbautyp für Phonokoffer bestimmte Gerät erscheint jetzt in einem geschmackvollen Teakgehäuse *(Bild 6)* und ist seiner Preiswürdigkeit wegen eigentlich als Phonobarverstärker gedacht. Mancher Benutzer wird statt Kopfhörer gelegentlich auch Lautsprecher anschließen, und damit seine ersten Hörversuche auf dem Stereogebiet anstellen. Das ist sicher keine schlechte Idee, und die ganz ausgepichten Fans seien daran erinnert, daß der Appetit bekanntlich beim Essen kommt, weshalb auch ein verhältnismäßig bescheidenes Verstärkerchen in der Lage sein kann, neue Anhänger für die Hi-Fi-Technik zu gewinnen. Da der PV 14 bei Phonobarbetrieb nur recht niedrig ausgesteuert werden muß, klingt die Kopfhörerwiedergabe ganz ausgezeichnet (geringer Klirrfaktor), wir konnten uns am Stand davon überzeugen.

Die Firma *Lesa*, Mailand, zeigte eine große Zahl von Phono-Verstärkerkoffern sowie die Bausteinanlage (Plattenspieler, Verstärker, zwei Boxen) SC 950 und das Standgerät Lesaphon 730. Vom letztgenannten Gerät überließ man uns ein Schaltungsdetail, das wir unseren Lesern nicht vorenthalten wollen, nämlich die Bemessungsangaben für das Platten-, Rausch- und Rumpelfilter. Es liegt hinter dem zweistufigen Transistor-Tonabnehmerentzerrer und wird vom 25-kΩ-Lautstärkeeinsteller des eigentlichen Verstärkers abgeschlossen. Auffallend ist, daß nur einfache zweipolige Ausschalter benötigt werden. In *Bild 7* ist nur jeweils ein Kanal eingezeichnet. Trotz der einfachen Schaltung war die Wirkung beim Abspielen älterer verrauschter und leicht rumpelbehafteter Aufnahmen bemerkenswert gut.

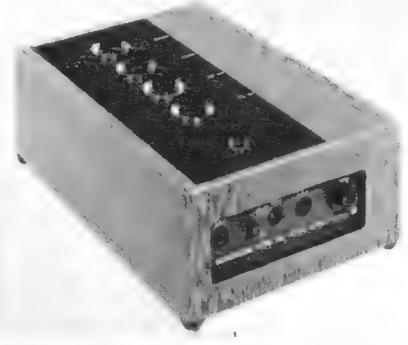
Die Standgespräche mit dem Firmeninhaber von *Sennheiser electronic* erweisen sich alljährlich als besonderer Genuß. Denn es gehört nun einmal zum Metier eines Professors, komplexe Dinge so verständlich ausdrücken zu können, daß man sofort die Zusammenhänge übersieht. Als besonders lohnendes Gesprächsthema bot sich die neue Hi-Fi-Stereoanlage Philharmonic an *(Bild 8)*, die mit ihrer erstaunlichen Klangqualität überzeugte. Für den stillen Beobachter war es einigermaßen erheiternd, daß sich nach einer Vorführung die Begeisterung der fachkundigen Zuhörer nicht sofort in lautem Beifall äußerte, sondern daß diese immer erst eine ganze Weile stumm dastanden und vor Staunen zunächst keine Worte fanden.

Auf Befragen, welche neuen Erkenntnisse hier angewandt wurden, wies Professor Sennheiser bescheiden darauf hin, daß es sich eigentlich um bekannte Dinge handele, die aber nun einmal konsequent und folgerichtig angewandt wurden. Im Dienst ergraute Techniker der Sendegesellschaften betrachten schon seit Jahrzehnten ihre Kontrollverstärker und -Lautsprecher nicht mehr als getrennte Einheiten. Bei ihnen gilt der Abhörschrank mit dem fest eingebauten Endverstärker als untrennbares Gespann. Dieses ist erst dann in Ordnung, wenn eine konstante Eingangsspannung einen konstanten Schalldruck erzeugt. Die Ausgangsspannung des Endverstärkers interessiert dabei überhaupt nicht, sie muß sogar nichtlinear sein, damit sie die unvermeidlichen Abfälle der Schalldruckkurven richtig ausgleicht.

Nach diesem Prinzip sind die beiden Lautsprecherboxen mit je einem richtig entzerrten 30-W-Transistor-Endverstärker fest zusammengebaut. Deshalb wäre eigentlich zur Vorverstärkung nur noch ein verhältnismäßig kleiner Steuerteil nötig. Aber auch hier beschritt man neue Wege. Der Steuerteil wurde in zwei Einheiten aufgeteilt, die je nach Wunsch nebeneinander oder auch über ein Kabel getrennt aufgestellt werden können. Der Mischverstärker VMS 303 enthält sämtliche Eingangsanschlüsse, drei Flachbahn-Mischpotentiometer und zugehörige Schraubenzieher-Pegeleinsteller. Der Ausgang führt zum Regieteil VRS 303, und zwar über ein 5 m langes Kabel. Dieser Baustein erlaubt die Fernbedienung von Lautstärke (Summenpotentiometer), Bässen, Höhen und Balance.

Wir fragten noch weiter, welches „Geheimnis" in der Anlage stecke, denn beim Vorspielen einer Bandaufnahme, die mit Applaus abschloß, kam es deutlich zur Geltung, daß hier ein ganz beachtlicher Fortschritt auch in der Wiedergabe subtiler Geräusche erzielt wurde. Vielleicht ist es ganz reizvoll, wenn wir versuchen, die Antwort eines Firmenangehörigen wenigstens ungefähr in direkter Rede aus dem Gedächtnis wiederzugeben: „Daß wir ordentliche Mikrofone zu bauen verstehen, ist wohl unbestritten. Wir beherrschen dieses Gebiet seit langem. Ebenso unbestritten ist, daß ein dynamischer Lautsprecher im Prinzip ein umgekehrt betriebenes Tauchspulenmikrofon ist. Daher lag es nahe, daß wir versuchten, für unsere Experimente selbst einige Lautsprecher herzustellen. Dabei entdeckten wir, daß man teilweise im Lautsprecherbau noch von alten längst überholten Vorstellungen ausgeht. Diese haben wir korrigiert, und das Ergebnis hört man in den Prototypen der neuen Boxen. Details darüber wird die FUNKSCHAU zu gegebener Zeit noch erfahren."

Neue Transistor-Mischpulte für Studios zeigten *Siemens* und *Telefunken*. Beide Erzeugnisse bewiesen, daß man heute sehr handliche Geräte dieser Art baut und daß die bewährte Kassettentechnik in Verbindung mit gedruckten Schaltungen sowie die normierte Größe der verschiedenen Bausteine das Zusammenstellen beliebiger Kombinationen erlauben.



Oben: Bild 6. Stereoverstärker PV 14 der Elac

Links: Bild 8. Hi-Fi-Stereoanlage Philharmonic (Sennheiser electronic)

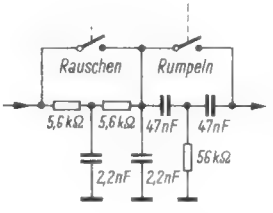


Bild 7. Schaltung von Rausch- und Rumpelfilter im Hi-Fi-Verstärker von Lesa

Links: Bild 9. Telefunken-Reiseregiepult in VB-Technik

Rechts: Bild 10. Thorens-Hi-Fi-Stereo-Konzertschrank

Siemens prägte die Bezeichnung „Sitraltechnik" und versteht darunter Geräte mit Silizium-Planar-Transistoren, die in mancher Hinsicht entsprechende Röhrengeräte sogar noch übertreffen. Bei Telefunken wird mit der sogenannten VB-Technik gearbeitet. Das ausgestellte Regiepult *(Bild 9)* enthält zwölf Eingänge, zwei Ausgänge, Hoch-Tief-Entzerrer mit Präsenzfilter, einen Tongenerator, einen Tonmesser sowie Abhör-, Vorweg- und Kommandokanäle.

Auf dem Stand von *Thorens* lernten wir eine Geräteart kennen, für die es noch keinen rechten Gattungsnamen gibt. Möglicherweise trifft die von der deutschen Vertriebsfirma erwogene Abkürzung „Stereozent" ins Schwarze, denn diese musikschrankartige Stereozentrale ist vorwiegend für kommerzielle Anwendung (Schallplattenmusik in Bars) bestimmt. Der Schrankteil *(Bild 10)* enthält den Thorens-Plattenspieler TD 124, den Stereoverstärker mit FM-Empfangsteil Sherwood S 8000, das Uher-Tonbandgerät 22 Hi-Fi-Spezial sowie einen Stereo-Mikrofonvorverstärker, der auch dem Schallplattenjockey für Ansagen zur Verfügung steht. Als abgesetzte Lautsprecher stehen die Ausführungen Galion oder Sampan von *Cabasse* zur Verfügung.

Lautsprecher

Ganz offenkundig befindet sich die allseits geschlossene Kleinbox im Vormarsch. Zwar weiß man, daß ihr bezüglich der Baßwiedergabe natürliche Grenzen gesetzt sind, aber die Nachfrage nach Typen der 6-Liter-Klasse war so groß, daß neben den Firmen *Bang & Olufsen* und *Heco* jetzt auch *Grundig* und *Isophon* ähnliche Modelle führen. Heco zeigte auf dem Stand ein Schnittmodell, dessen kleiner Tieftöner von einem Tongenerator mit einem Baßton gespeist wurde. Deutlich waren mit bloßem Auge Amplituden von 15 mm und mehr zu erkennen, so daß der im Technikerjargon entstandene Ausdruck „Baß-Pumpe" um so besser verständlich wurde.

Weil sich gezeigt hat, daß das Publikum platzsparende Lautsprecher verlangt, haben sich die Konstrukteure eine weitere und sogar recht elegante Kompromißlösung einfallen lassen, nämlich die Flachbox zum Aufhängen an der Wand. Auch sie läßt sich leicht in Kleinwohnungen unterbringen, und weil ihr Volumen etwa bei 12 Liter liegt, erhält man auch eine merklich bessere Tiefenwiedergabe als mit 6-Liter-Typen. Die Ausführung Telewatt TL 10 von *Klein & Hummel* ist nur 54 cm × 30 cm × 8 cm groß und übertrifft sogar die Mindestanforderungen für Heimstudiolautsprecher nach DIN 45 500 (Entwurf).

Bei *Bang & Olufsen* trägt der neue Flachlautsprecher die Typenbezeichnung V. Seine Abmessungen betragen 50 cm × 35 cm × 8 cm. Die Hi-Fi-Wandbox von Heco, Hennel & Co., ist schließlich 54 cm × 32 cm × 7,5 cm groß. Bei 50 Hz beträgt der Schalldruckabfall gemäß Firmenangaben nur 2 dB, der Frequenzbereich erstreckt sich von 40 bis 20 000 Hz.

Eine Vermutung, die wir in unserem Leitartikel in FUNKSCHAU 1965, Heft 4, äußerten, wurde uns im Fachgespräch am Stand von *Klein & Hummel* bestätigt. Ingenieur Hummel hat Untersuchungen über den Hörgeschmack in verschiedenen Ländern angestellt und dabei erkannt, daß man z. B. in Frankreich andere Ansprüche stellt als bei uns oder etwa in England. Überspitzt ausgedrückt wäre es denkbar, daß ein französischer Hi-Fi-Anhänger gar nicht so sehr begeistert ist, wenn er eine Wiedergabe hört, die sein Kollege in einem anderen Land als überragend rühmt. Man ist anderswo längst nicht so erpicht auf extreme Grenzfrequenzen, denn viel wichtiger ist eine *lochfreie* (= linealgerade) Abstrahlung zwischen 100 und 7000 Hz. Ist diese Forderung einwandfrei erfüllt, so entspricht das

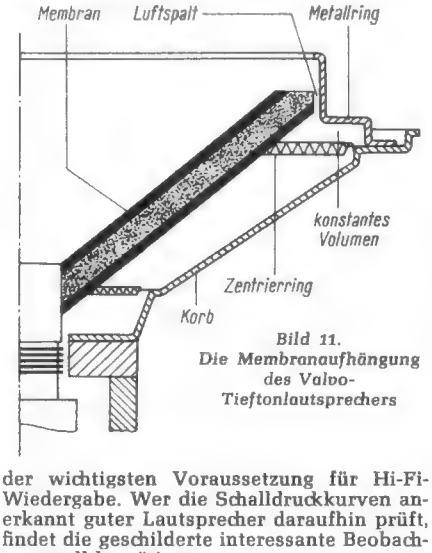


Bild 11. Die Membranaufhängung des Valvo-Tieftonlautsprechers

der wichtigsten Voraussetzung für Hi-Fi-Wiedergabe. Wer die Schalldruckkurven anerkannt guter Lautsprecher daraufhin prüft, findet die geschilderte interessante Beobachtung voll bestätigt.

Beim Gang durch die Hallen fielen uns noch zwei bemerkenswerte Einzelsysteme auf: *Matsushita Electric*, Japan, zeigte einen Lautsprecher mit Gegenkopplungsspule[1]). Im Verstärker wird also nicht mehr die Ausgangsspannung zurückgeführt, sondern die Spannung dieser Sonderspule, die auch noch die Eigenverzerrungen des Lautsprechers kompensiert (vgl. Gegenkopplungsschreiber bei der Schallfolienaufnahme). *Valvo* zeigte den neuen Tieftöner (Pumpenprinzip) AD 5201 S, dessen 10 mm starke Membran aus drei Kunststoffschichten besteht. Um die Vorzüge der völlig steifen aber federleichten Membran richtig auszunützen, ist sie nicht ganz am Rand, sondern ein wenig weiter innen am Korb aufgehängt. Der äußere Rand bewegt sich in einem Metallring hin und her *(Bild 11)*, mit dem er einen schmalen Luftspalt bildet. Dieser wirkt als Strömungswiderstand, der nichtlineare Störungen des Pumpensystems ausgleicht.

[1]) Vgl. FUNKSCHAU 1964, Heft 22, Seite 598.

Phonogeräte

Unverkennbar setzt sich bei Phonogeräten das Qualitätsprinzip durch. Das Angebot an ausgesprochenen Hi-Fi-Modellen steigt weiter, und bereits bekannte Typen werden verbessert. Daneben übernimmt aber die Industrie Erfahrungen aus ihrem Präzisions-Plattenspielerbau in die Fertigung der preiswerten Konsumtypen. Auf diesem Gebiet sieht es heute ähnlich aus wie bei den preiswerten Tauchspulen-Mikrofonen: Wirklich unbefriedigende Erzeugnisse gibt es nicht mehr.

Die neueste Ausführung des Hi-Fi-Plattenspielers von *Bang & Olufsen*, der Beogram 1000 *(Bild 12)*, ist auf die jetzt internationale Nadelstellung von 15° umgestellt, außerdem bekam er gegenüber der Vorjahrsausführung einen hydraulischen Nadellift für *ultrasanftes* Aufsetzen des Abtastdiamanten.

Der Hi-Fi-Plattenspieler 1009 von *Dual* ist ein Welterfolg geworden. Im vergangenen Jahr wurden über 100 000 Exemplare verkauft, ein guter Teil davon in den USA. Die Konstruktion dieses Spitzengerätes färbte in dankenswerter Weise auch auf die übrigen Modelle ab. Dual prägte das Wort „Minipondtechnik" und meint damit die extrem niedrige Auflagekraft des Tonarmes. Das konnte in Konsummodellen durch das neue Kristallsystem CDS 30 verwirklicht werden, das mit Auflagekräften von rund 3,5 p auskommt. Neu ist der Plattenspieler Dual 410, der im Zeichen der Minipond-Technik als verfeinerte Version der früheren Type Dual 400 erschienen ist. Im Kofferprogramm entstand die neue Heimgeräteserie, die durch geschickte Kombination von Holz und Metall zu Hause wie unterwegs einen gleichguten Eindruck macht.

Unter der Typenbezeichnung Miracord 40 bringt die *Elac* eine weitere Version ihrer Hi-Fi-Geräte auf den Markt. Eine aufsteckbare Stapelachse erlaubt das Wechseln von

Bild 12. Hi-Fi-Plattenspieler Beogram 1000 von Bang & Olufsen

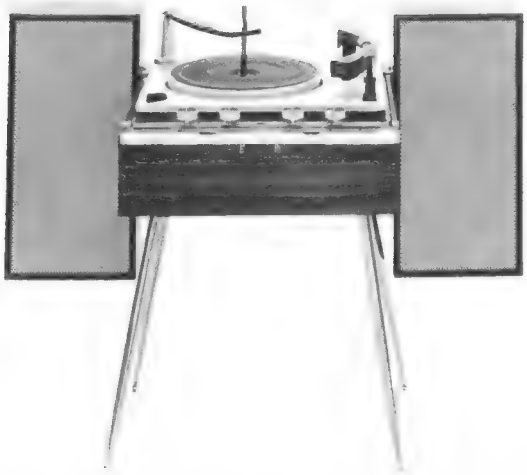


Bild 13. Stereoanlage PE-Musical 664 Stereo von Perpetuum-Ebner

Bild 14. Die Hi-Fi-Tonbandmaschine TG 60 von Braun

maximal zehn Schallplatten. Steckt man an Stelle dieser Achse die kürzere Spielerachse ein, so wird das Gerät zum automatischen Spieler und bei umgekehrt eingeführter Kurzachse zum Dauerspieler (Tanzunterricht, Werbung).

Ein Studiomodell, das auch Sendegesellschaften verwenden, ist der Plattenspieler 401 von *Garrard*, England. Eigentlich sollte man besser von einem Laufwerk sprechen, denn das Gerät kommt ohne Tonarm in den Handel. Jeder muß es nach seinen persönlichen Ansprüchen entsprechend ergänzen. Der Plattenteller wiegt 2,75 kg, der eingebaute Induktionsmotor sitzt in einem schweren Gußeisenkäfig sowie in einer Spezialaufhängung, die Drehzahl ist feineinstellbar, und die Gleichlaufschwankungen liegen unter 0,05 %.

Vom neuesten Modell der Firma *Lenco* standen in Hannover leider keine Unterlagen zur Verfügung. Wir werden gegebenenfalls später getrennt darüber berichten.

Der Export zwingt manchmal zu eigenwilligen und trotzdem verblüffend geschickten Konstruktionen. Im Ausland schätzt man ebenfalls Stereo-Kofferanlagen, aber man will sie doch so aufstellen können, daß sie wie ein ortsfestes Gerät wirken. Diese Aufgabe löste *Perpetuum-Ebner* mit der Anlage PE Musical 664 Stereo. Unterwegs läßt sich alles kofferartig zusammenlegen, am Aufstellungsort hängt man die Deckelhälften (Lautsprecher) seitlich ein und schraubt an den eigentlichen Phonoteil vier Standfüße (*Bild 13*).

Magnettongeräte

Große Beachtung fand das neue Hi-Fi-Bandgerät von *Braun*, das bezeichnenderweise den Namen Tonband*maschine* TG 60 trägt. Damit will man zum Ausdruck bringen, daß es nicht nur äußerlich ein technisches Gesicht hat (*Bild 14*), sondern auch in seiner ganzen Ausführung stark an die Maschinen der Sendegesellschaften erinnert. Drei Motoren besorgen den Antrieb und den Bandtransport. Tonmotor und Kopfträger verbindet eine schwere Gußbrücke, die unerwünschte Relativbewegungen unmöglich macht. Die drei getrennten Köpfe sichern optimale Werte für alle davon abhängigen Daten. Für beide Stereokanäle stehen völlig getrennte Verstärkerwege zur Verfügung, die selbstverständlich ausschließlich mit Transistoren bestückt sind. Besonders auffallend ist, daß das Gerät auch senkrecht, etwa an der Wand hängend, betrieben werden kann. Es paßt in Form und Stil zu den übrigen Hi-Fi-Bausteinen von Braun. Als sehr angenehm erweist sich die extrem leichtgängige Drucktastenbedienung, die ausschließlich alle Vorgänge über Relais und Magneten steuert. Ein leichtes Antippen genügt zum sicheren Schalten. Schließlich läßt auch der Preis erkennen, daß es sich um kein Heimtonbandgerät handelt.

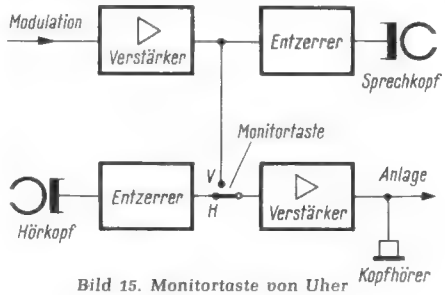


Bild 15. Monitortaste von Uher

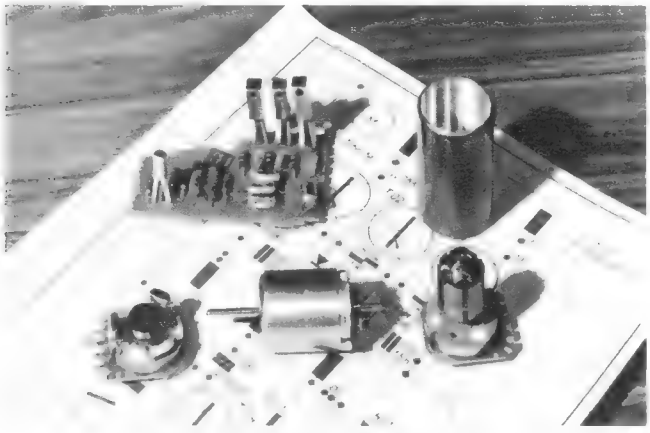


Bild 16. Der kollektorlose Gleichstrommotor aus dem Grundig-Tonbandgerät TK 6 L

In der Pressekabine von *Grundig* wurde immer wieder ein Exemplar des kollektorlosen Gleichstrommotors aus dem Batterie-Tonbandgerät TK 6 L zerlegt und mit Interesse betrachtet. Dieser in Zusammenarbeit mit der *AEG* entwickelte Kleinmotor ersetzt den klassischen Kollektor durch elektronische Bauteile. In den Zuleitungen zur dreipoligen Ankerwicklung liegen Schalttransistoren, die ein Hf-Hilfsgenerator so steuert, daß ein Drehfeld entsteht. Das völlige Fehlen von Verschleißteilen gewährleistet höchste Betriebssicherheit und einen extrem ruhigen Lauf. Den auseinandergenommenen Motor und die zugehörige Elektronik zeigt *Bild 16*.

Für den Tonbandspieler Sabamobil mit seinem eingebauten Rundfunkteil entwickelte *Saba* eine neue Halterung, die speziell auf den Omnibusbetrieb abgestimmt ist. Ein zusätzliches Mikrofon nutzt das Gerät als Ansageverstärker aus. Beim Betätigen eines Schalters kann der Reiseleiter entweder in eine gerade laufende Banddarbietung sofort hineinsprechen oder bei vorher abgeschaltetem Sabamobil dieses einschalten. Die Busausführung des Gerätes liefert 12 W Sprechleistung, und mit Hilfe eines elektronischen Spannungsteilers ist sie auch zum Anschluß an ein 24-V-Bordnetz geeignet.

Über das neuartige Magnettongerät Musiccenter von *Schaub-Lorenz* berichteten wir ausführlich in Heft 9. So bleibt uns an dieser Stelle nur noch der Hinweis auf das gleichfalls neue 4-Spur-Koffergerät SL 100. In der äußeren Gestalt paßt es sich den neuzeitlichen Bestrebungen an, bei der Verwendung im Heim den Koffercharakter nicht sichtbar werden zu lassen. Nach Abnahme des Deckels und Aushängen des Tragegriffes hat man ein geschmackvoll gestaltetes Heimgerät vor sich. Daß man auch technisch neue Wege beschritt, sei an zwei kurzen Beispielen erläutert: Die Tonwelle ist auch an ihrem oberen Ende gelagert, was sich günstig auf die sogenannte *Klavierfestigkeit* auswirkt. Neuartige Seilumschlingungsbremsen sichern in jedem Betriebszustand konstanten Bandzug.

Bei *Telefunken* gefiel uns sehr gut das neue Magnetophon 203, das ausschließlich mit Transistoren bestückt ist. Es gestattet Mono-, Stereo-, Playback- und Multiplaybackaufnahmen, und ganz allgemein fällt es wegen seiner modernen Gestalt angenehm auf. Das Gerät arbeitet wahlweise mit 4,75 oder 9,5 cm/sec, beherrscht den Frequenzbereich von 40 bis 8000 bzw. 15 000 Hz und ist für 18-cm-Spulen eingerichtet.

Im Vorjahr zeigte *Uher* ein Muster des neuen Bandgerätes 22 Hi-Fi-Special, das jetzt in verbesserter Form lieferbar ist. Bei diesem endgültigen Modell fiel uns eine Kleinigkeit auf, die wir für äußerst praktisch halten, nämlich die sogenannte *Monitortaste*. Beim Aufnehmen erlaubt sie einen blitzschnellen Qualitätsvergleich in den beiden Mithörschaltungen Vor- und Hinterbandkontrolle. Damit dieser Vergleich nicht durch die Aufsprechentzerrung verfälscht wird, zweigt die Vorbandmodulation vorher ab (*Bild 15*), die Hinterbandkontrolle dagegen hinter dem Hörkopfentzerrer. Die Monitortaste steht normal in der gezeichneten Stellung, zur Vorbandkontrolle muß man sie niederdrücken.

Halbleiter und Mikroschaltkreise

Spezialdioden

Die Kristalldiode als Detektor für Höchstfrequenzen bei Funkmeßgeräten hat vielleicht mit dazu beigetragen, das Gebiet der Kristall-Elektronik zu bearbeiten und zu den Erfolgen der Transistortechnik zu führen. Auch heute noch sind Spezialdioden wegbereitend für die Verwendung von Halbleitern für höchste Frequenzen. Für die Rundfunk- und Fernsehtechnik bestehen kaum noch Schwierigkeiten, Dioden mit beliebigen gewünschten Eigenschaften zu züchten. Deshalb seien hier lediglich einige neue Dioden für die kommerzielle Nachrichtentechnik erwähnt.

Bei *Telefunken* dient die Germanium-Reaktanzdiode OA 1122 als Aufwärtsmischer in Richtfunkanlagen bis zu Frequenzen von 10 GHz. Die neue Mikrowellendiode BAY 79 ist eine Silizium-Reaktanzdiode mit einer Gütefrequenz bis etwa 200 GHz und einer Serienresonanzfrequenz bis 15 GHz. Sie ist für parametrische Systeme im Mikrowellengebiet sowie für Frequenzvervielfacher, Aufwärtsmischer und parametrische Verstärker bestimmt. Für die gleichen Zwecke brachte *Valvo* die Diode BAY 66 heraus. Sie dient zur Frequenzvervielfachung bis zu Frequenzen von 30 GHz. *Sesco*, Paris, bietet ein Programm von Varaktor-Dioden bis 350 GHz an. Die *RCA* stellt eine vierzehnseitige, englisch geschriebene Druckschrift über die Anwendung von Spezialdioden in der Höchstfrequenztechnik zur Verfügung. *Bild 1* daraus zeigt, wie eine Ausgangsfrequenz von 125 MHz in einer Transistorverstärkerstufe und drei Frequenzvervielfachern auf 12 GHz gebracht wird. Die RCA bietet nicht nur diese Dioden, sondern damit ausgerüstete fertige Mikrowellenbausteine zum Anschluß an Höchstfrequenzleitungen an. Darunter befinden sich auch Tunneldiodenverstärker und Tunneldiodenmischer. Die Firma *Sylvania* stellte neue Mikrowellendioden aus, deren Rauschwerte um 0,5 bis 2 dB geringer liegen als die bisher lieferbarer Ausführungen. Ein sogenannter *Breitbandtyp* für 12,4 bis 18 GHz hat eine maximale Rauschzahl von 7,5 dB.

Neue Transistoren und ihre Schaltungen

Die weitere Transistorisierung von Fernsehempfängern drückt sich in der Ankündigung neuer Transistortypen und Schaltungen hierfür aus. So propagiert *Fairchild* die Schaltung des Videoverstärkers *Bild 2* mit drei Siliziumtransistoren. Sie liefert 120 V Ausgangsspannung zum Aussteuern der Bildröhre.

Intermetall schuf speziell für Videoverstärker den Siliziumtransistor BF 117. Er verträgt Spannungen bis zu 140 V zwischen Emitter und Kollektor. Dies ist Voraussetzung für Video-Endstufen. *Bild 3* stellt die vollständige Schaltung damit dar, *Bild 4* gibt den Frequenzgang wieder. Wie zu erkennen, liefert der Transistor BF 117 sogar ohne Höhenanhebungsdrossel bereits bis 1 MHz eine sehr geradlinige Verstärkung. Sie sinkt bei 3 MHz erst auf −3 dB ab. — Übrigens bietet Intermetall auch einen Hf-Leistungstransistor BLY 16 für Kleinsender an. Er ergibt für 200 MHz noch eine Leistungsverstärkung von mehr als 7 dB und liefert 2 W.

Die *RCA*, vertreten durch Alfred Neye, bietet sogar bereits Transistoren für Ablenk-Endstufen von Fernsehempfängern an, und zwar den Typ TA 1928 A für Horizontal-Endstufen und den TA 2038 für Vertikal-Endstufen. Die RCA führt ferner drei Serien von Silizium-Hf-Leistungstransistoren in ihrem Programm. Sie sind für Ausgangsleistungen von 1 W bis 15 W bei Frequenzen bis zu 80 MHz, 175 MHz und 500 MHz vorgesehen. So liefert der Typ 2 N 3375 bei 400 MHz eine Leistung von 3 W, benötigt allerdings dazu 1 W Steuerleistung. Serienmäßig lieferbar sind ferner die Feldeffekttransistoren RCA 3 N 98 und RCA 3 N 99.

Neben einem kompletten Programm an Silizium-Planar-Transistoren in Epoxyharzgehäuse für Rundfunk- und Fernsehanwendungen bietet die *Sesco* eine Serie von Silizium-Leistungstransistoren für Werte von 15 W bis 200 W an. Besonders erwähnt wurde der Typ 18 DT 2 für Zeilenablenkstufen mit 400 bzw. 500 V zulässiger Spannung.

Von den verschiedenen Schaltungsbeispielen für Siliziumtransistoren der *Standard Elektrik Lorenz* (SEL) sei hier in *Bild 5* ein Aufsprech- und Wiedergabeverstärker für Kleinstonbandgeräte dargestellt. Die Schaltung weicht erheblich von der bei Germaniumtransistoren üblichen Technik ab. Aus wirtschaftlichen Erwägungen und um den Platz für die bei RC-Kopplung erforderlichen Spannungsteiler und Kondensatoren zu sparen, sind die einzelnen Verstärkerstufen direkt gekoppelt. Damit bekommt man bei einem Minimum an Bauelementen eine ausreichend große Verstärkung. Infolge der direkten Kopplung kann die Gleichstromstabilisierung des Arbeitspunktes für alle drei Stufen gemeinsam durchgeführt werden. Dazu dient der Spannungsteiler aus den Widerständen R 7 und R 8. Gleichspannungsschwankungen am Kollektor des Transistors T 3 werden hiermit auf die Basis des Transistors T 1 übertragen. Dessen Arbeitspunkt wird dadurch geregelt. Er überträgt die Änderung durch die direkte Kopplung auf die folgenden Transistoren. Die Kollektorspannung des Transistors T 3 bleibt daher auch bei Belastungsschwankungen stets konstant. Der gesamte Verstärker kann auf eine Grundplatte von nur rund 2 cm × 3 cm untergebracht werden.

Ein Anwendungsbeispiel anderer Art für SEL-Siliziumtransistoren ist der Zeitgeber *Bild 6* für Verzögerungszeiten von 1 sec bis 300 sec. Er dient z. B. als Schaltzeitgeber für Fotovergrößerungsgeräte. Nach dem Einschalten der Betriebsspannung lädt sich die zeitbestimmende Kapazität C auf. Der über den Transistor BCY 50 fließende Ladestrom übersteuert den Transistor, dadurch erhält der Endtransistor keinen Basisstrom, er bleibt gesperrt, und das Relais ist abgefallen. Ist der Kondensator C in der gezeichneten Polarität aufgeladen, dann erhält der Transistor T 1 hauptsächlich über den 1-MΩ-Widerstand einen ausreichend großen Basisstrom, um die Sperrung des Transistors T 2 aufrecht zu erhalten.

Beim Drücken der Taste T zieht das Relais an. Der Kollektor des Transistors T 2 kommt dadurch auf Nullpotential zu liegen. Infolgedessen kann über den 1-MΩ-Widerstand kein Basisstrom mehr fließen. Der linke Belag des aufgeladenen Kondensators hat jetzt ein Potential von etwa −60 V gegen Null. Dadurch werden die Diode 1 N 914 und die Emitterdiode des Transistors T 1 in Sperrichtung vorgespannt. Dieser Zustand bleibt nach dem Loslassen der Taste zunächst bestehen, weil nun der Transistor T 2 über den 220-kΩ-Widerstand einen ausreichend großen Basisstrom erhält, um sicher durchgesteuert zu sein. Der Kondensator C entlädt nun seinen linken Belag von −60 V langsam über das 20-MΩ-Potentiometer gegen die Betriebsspannung von +60 V. Wenn der linke Belag ungefähr auf +0,6 V umgeladen ist, beginnt ein Basisstrom in den Transistor BCY 50 zu fließen. Er erzeugt einen entsprechend verstärkten Kollektorstrom. Dieser verringert den Basis-

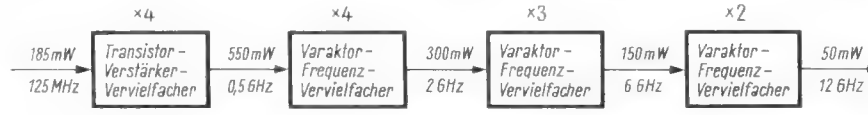


Bild 1. Blockschaltung einer Vervielfacherkette für Höchstfrequenzen

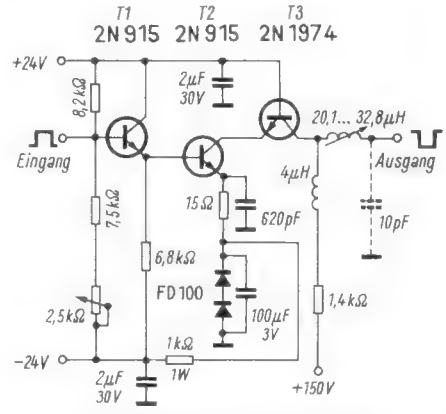


Bild 2. Dreistufiger Videoverstärker mit Fairchild-Transistoren

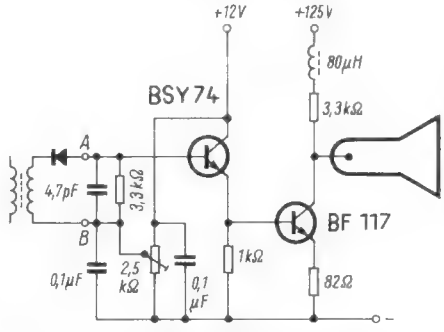


Bild 3. Schaltung eines Videoverstärkers mit Intermetall-Transistoren

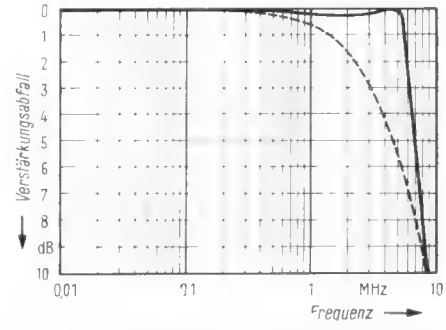
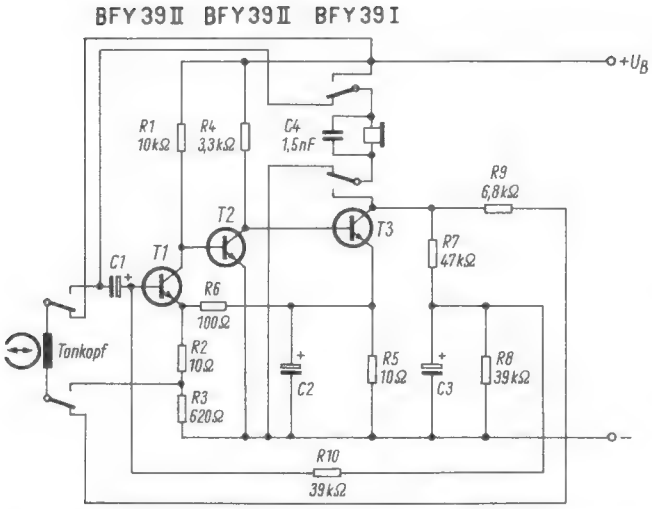


Bild 4. Frequenzgang des Verstärkers von Bild 3. Gestrichelt: ohne Drossel, ausgezogen: mit Drossel im Kollektorzweig



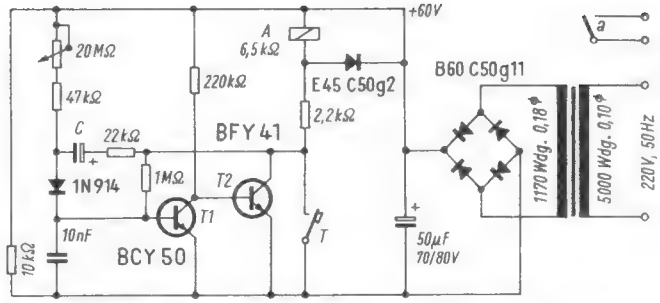


Bild 6. Schaltung eines Zeitgebers für 1 sec bis 300 sec nach Unterlagen von Standard Elektrik Lorenz

Links: Bild 5. Aufsprech- und Wiedergabeverstärker für Kleinsttonbandgeräte unter Verwendung von SEL-Silizium-Planar-Transistoren

strom des zweiten Transistors, so daß dieser nicht mehr voll durchgesteuert ist und die Spannung an seinem Kollektor in positiver Richtung ansteigt. Dieser Spannungsanstieg gelangt als Rückkopplung über den Kondensator C an die Basis des ersten Transistors. Dieser wird voll durchgesteuert, und der zweite Transistor wird gesperrt, das Relais fällt ab, und der Zeitablauf ist beendet. Zeitbestimmend ist also der Kapazitätswert des Kondensators und der Widerstandswert des 20-MΩ-Potentiometers. Bei C = 22 µF (MP-Kondensator) ergeben sich die genannten Zeiten von 1 sec bis 300 sec. Für C = 4 µF betragen die Zeiten 0,2 sec bis 55 sec.

Siemens berichtet über die Verwendung von Transistoren in Streckenverstärkern für die trägerfrequente Nachrichtenübertragung mit Koaxialkabeln. Die übertragungstechnischen Eigenschaften dieser neuen Siemens-Verstärker für 300, 960 und 2700 trägerfrequente Sprechkanäle sind den röhrenbestückten Verstärkern ebenbürtig. Hinsichtlich Zuverlässigkeit und Wartungsfreiheit sind sie sogar günstiger als Röhrenverstärker. Die Verstärker haben kleine Abmessungen und eignen sich zum Einbau unter der Erde. Für das System V 2700 ist ein Breitbandverstärker für 300 kHz bis rund 12,5 MHz vorgesehen. Die mittlere Verstärkung bei der obersten Übertragungsfrequenz beträgt dabei etwa 40 dB. Der Verstärker nimmt nur 1,3 W Leistung auf und überbrückt eine Entfernung von rund 5 km.

Texas Instruments brachte eine Serie von pnp-Epitaxial-Planar-Germaniumtransistoren heraus. Die Systeme sind in einer Plastikkugel von etwa 5 mm Durchmesser eingekapselt, die drei Anschlußdrähte ragen nach einer Seite heraus. Diese Transistoren sind speziell für AM/FM-Empfänger gedacht. *Bild 7* zeigt die typische Schaltung eines UKW-Bausteines mit der ersten Zf-Stufe und getrenntem Oszillator. Die einzelnen Typen sind für folgende Anwendungen bestimmt:

TIXM 01 UKW-Eingangsverstärker
TIXM 02 UKW-Mischstufe
TIXM 03 UKW-Oszillator
TIXM 04 AM/FM-Zf-Verstärker

Eine weitere Ausführung TIXM 05 ist bestimmt für VHF-Kanalschalter.

Für UHF-Antennenverstärker und für Sender bis zu 180 MHz brachte *Valvo* zwei neue Transistoren heraus. Der pnp-Germanium-Hochfrequenztransistor AFY 40 ist für die letzte Stufe von UHF-Antennenverstärkern gedacht. Bei einem Intermodulationsabstand von 30 dB wird bei 800 MHz an 60 Ω eine Ausgangsspannung von fast 0,4 V erreicht. Mit dem Silizium-Hochfrequenztransistor BLY 14 läßt sich bei 40 V Versorgungsspannung eine Ausgangsleistung von 3 W bei 180 MHz erzielen. Zur besseren Wärmeableitung ist dieser Transistor in einem mit Aluminiumoxyd isolierten Schraubgehäuse montiert.

Für rauscharme Meßverstärker (Differenzverstärker) liefert *Valvo* ein Silizium-npn-Planar-Transistorpaar in einem gemeinsamen Aluminiumkühlblock nach *Bild 8*. Die beiden Einzeltransistoren vom Typ BCY 55 sind in TO-18-Gehäusen untergebracht. Sämtliche Elektroden sind vom Gehäuse isoliert. Durch den gemeinsamen Kühlblock werden die beiden Transistoren thermisch eng miteinander gekoppelt. Dadurch wird die Temperaturabhängigkeit für die in solchen Verstärkern wichtigen Paarungs-Kennwerte gering gehalten.

Für übertragerlose Nf-Verstärker mit Gegentakt-Endstufen wurden im Valvo-Brief vom März 1965 drei Schaltungen für 3,4 W, 10 W und 20 W Leistung veröffentlicht. Wir geben hier als *Bild 9* die Schaltung des 10-W-Verstärkers wieder. Er benötigt 30 V Speisespannung und ist für Stromversorgung aus Netzanschlußgeräten gedacht. Bei der Gegentakt-B-Endstufe läßt sich bei gleichem Aufwand an Siebmitteln gegenüber A-Endstufen ein wesentlich größerer Brummspannungsabstand bei kleiner Aussteuerung erreichen. Außerdem ist die Brummspannung des Netzanschlußgerätes bei kleiner Stromentnahme geringer. Auf die Vorstufe folgt eine Phasenumkehrstufe mit einem Komplementärpaar in Gegentakt-B-Schaltung und darauf die Endstufe mit zwei pnp-Leistungstransistoren ebenfalls in Gegentakt-B-Schaltung. Die drei Stufen sind galvanisch miteinander gekoppelt. Die Ruheströme von Phasenumkehrstufe und Endstufe werden durch die Silizium-Flächendiode BA 100 gegen Betriebsspannungsschwankungen stabilisiert. Für eine Ausgangsleistung von 9,5 W ist eine Eingangsspannung von rund 0,5 mV bzw. ein Eingangsstrom von rund 30 µA erforderlich. Der Klirrfaktor läßt sich durch geeignete Bemessung der Gegenkopplung im mittleren Frequenzbereich bis auf 0,3 % absenken. Dabei fällt der lineare Frequenzgang bei den Frequenzen 20 Hz und 20 000 Hz nur um − 1 dB ab. Infolge der direkten Kopplung werden die sonst auftretenden Phasendrehungen bei hohen und tiefen Frequenzen vermieden.

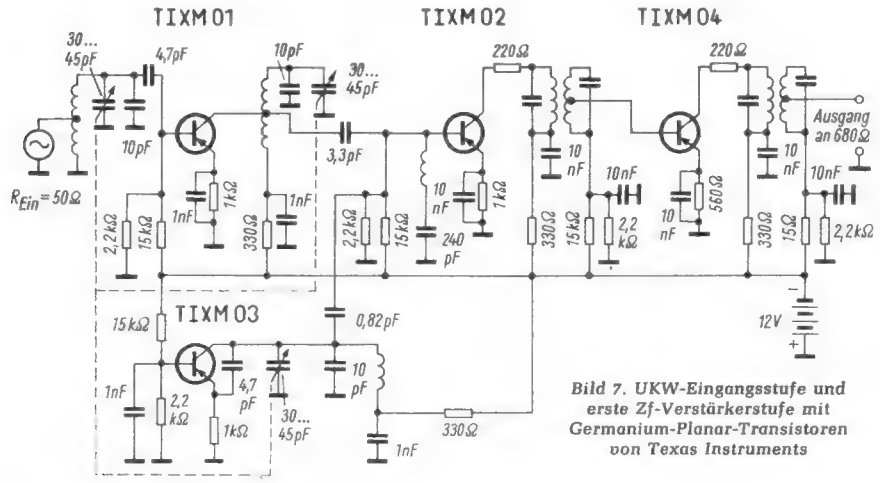
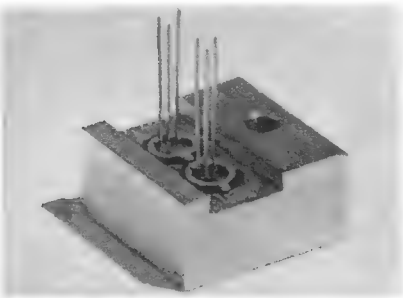
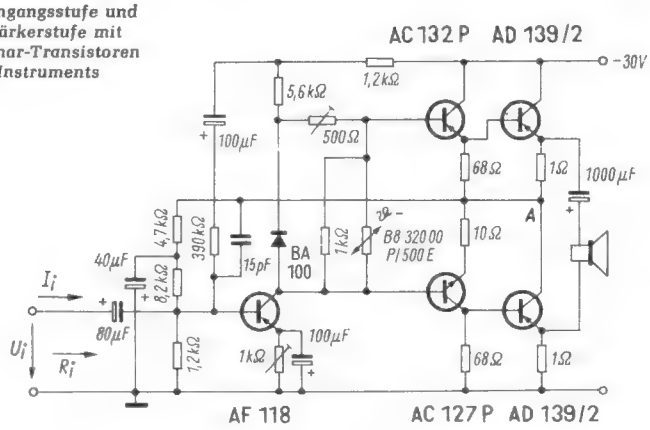


Bild 7. UKW-Eingangsstufe und erste Zf-Verstärkerstufe mit Germanium-Planar-Transistoren von Texas Instruments



Links: Bild 8. Silizium-Transistorpaar Valvo BCY 55 in einem gemeinsamen Kühlblock



Rechts: Bild 9. Übertragerloser Transistor-10-W-Verstärker mit Gegentakt-B-Endstufe nach Valvo-Unterlagen

Integrierte Schaltkreise

Die gedruckte Schaltung findet heute ihre Fortsetzung in den *integrierten Schaltkreisen*. Bei ihnen werden einige oder alle Bauelemente einer Schaltstufe automatisch durch chemotechnische Verfahren erzeugt. Hierfür haben sich drei verschiedene Technologien herausgebildet.

1. *Dünnfilmkreise.* Auf einem dünnen Glastäfelchen werden mit Hilfe von Vakuumverfahren (Aufdampfen, Katodenzerstäuben) Leiterbahnen und passive Bauelemente, wie Widerstände und Kondensatoren, im gleichen Arbeitsschritt aufgebracht. Für die Widerstandsschichten und für die Kapazitäten dient meist Tantal als Grundlage, reine stromführende Verbindungen lassen sich später durch Verkupfern oder Versilbern verstärken.

2. *Dickfilmkreise.* Auf einem Keramikplättchen werden durch Siebdruck und Einbrennen die Leiterbahnen und die passiven Bauelemente, wie Widerstände und Kondensatoren, im gleichen Arbeitsschritt aufgebracht.

3. *Halbleiterschaltkreise.* In ein Silizium-Einkristallplättchen werden durch Diffundieren und Ätzen aktive Bauelemente, also Dioden und Transistoren, und passive Bauelemente (Widerstände) im gleichen Arbeitsgang eingebracht und auf der Oberfläche durch Drähtchen oder aufgedampfte Leiterbahnen zu Schalterbahnen verbunden.

In die Dünn- und Dickfilmschaltungen müssen die aktiven Bauelemente später gesondert eingelötet werden. Dazu benötigt man nicht Transistoren in der bisherigen in einem Gehäuse untergebrachten Form, sondern man kann das nackte Transistorsystem einlöten und die Schaltstufe dann durch einen Kunstharzüberzug schützen und abdichten.

Für die Empfängerindustrie scheint zunächst das Verfahren der Dickfilmkreise in Frage zu kommen, weil man hierbei auf die Erfahrungen im Siebdruck beim Anfertigen gedruckter Schaltungen aufbauen kann. Die Dünnfilmtechnik erfordert dagegen Hochvakuumanlagen und gänzlich neue Arbeitsverfahren. Dem Vernehmen nach wird eine Rundfunkfirma im Laufe des Jahres noch einen Empfänger herausbringen, der mit einer Schaltstufe in Dickfilmtechnik ausgerüstet ist.

Bild 10a zeigt ein solches Keramikplättchen mit aufgebrachten Widerstands- und Leiterbahnen. Dieses Plättchen wird dann später an den beiden durch Pfeile gekennzeichneten Stellen durch Transistorsysteme ergänzt.

Bild 10b zeigt Beispiele von Dünnfilmschaltungen. Auf dem Glasplättchen befinden sich sechs Oszillatorschaltungen. Jede besteht aus einem Widerstand und einem Kondensator und ist mit zwei Transistoren bestückt. In *Bild 11* ist die Schaltung einer gleichfalls von der SEL in Hannover gezeigten Verstärkerschaltstufe in Tantal-Dünnfilmtechnik wiedergegeben. Sie ergibt eine Spannungsverstärkung von 17 dB für den Frequenzbereich von 200 kHz bis 5 MHz. Bei 8 V Versorgungsspannung beträgt der Stromverbrauch 2,5 mA. Die fertig montierte Stufe ist in einem Quader von 22 mm × 3 mm × 12 mm untergebracht, aus dem unten die sechs Anschlußdrähte herausragen.

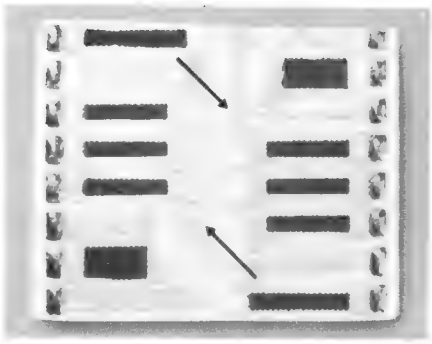


Bild 10a. Dickfilmschaltkreis, stark vergrößert. Auf ein Keramikplättchen sind Leitungszüge und Widerstände aufgebracht. An den durch Pfeile gekennzeichneten Stellen werden später winzige Transistorsysteme eingelötet (SEL)

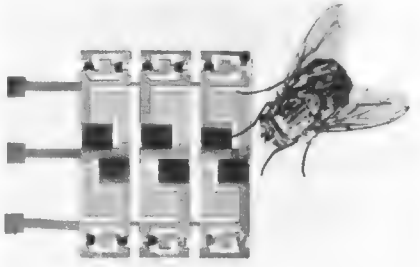


Bild 10b. Dünnfilmschaltungen der SEL im Größenvergleich zu einer Stubenfliege. Jede der sechs Generatorschaltungen enthält zwei Transistoren, einen Widerstand und einen Kondensator

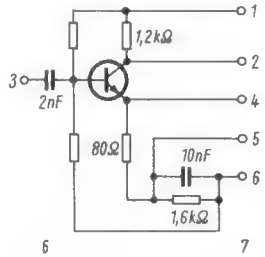


Bild 11. Schaltung eines Linearverstärkers in Tantal-Dünnfilmtechnik (SEL)

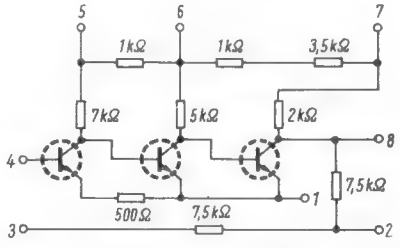


Bild 12. Dreistufiger linearer Nf-Verstärker für Hörgeräte von Telefunken. Um die Funktion deutlicher zu machen, sind hier um die Transistorsysteme gestrichelte Kreise herumgelegt. Im allgemeinen werden jedoch bei solchen integrierten Halbleiterschaltungen die Kreise um die Transistoren weggelassen

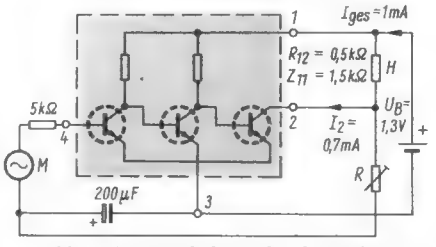


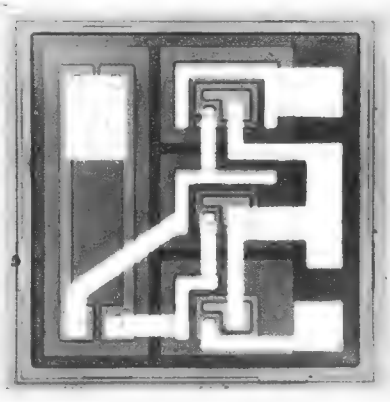
Bild 13. Gesamtschaltung des dreistufigen Nf-Verstärkers OM 200 von Valvo; M = Mikrofon, H = Hörer

Mikroschaltkreise, Halbleiterschaltkreise, Festkörperschaltkreise, integrierte Verstärker, Monolith-Schaltkreise[1]), das sind verschiedene Bezeichnungen für die vorher genannte dritte Gruppe. Wie bereits oft ausgeführt, handelt es sich hierbei um vollständige Schaltungsstufen, die auf einem winzigen Halbleiterkristallplättchen erzeugt werden. Bisher wurden solche Stufen hauptsächlich für die Zähl- und Rechentechnik als Digitalbausteine erzeugt. Langsam bahnt sich jedoch der Übergang zu Verstärkern für Sinusspannungen. Üblich geworden ist hierfür die Bezeichnung *Linearverstärker*, weil die Ausgangsspannung linear, also genau proportional der Eingangsspannung folgen soll und damit die Verstärkung beliebiger Kurvenformen möglich ist. *Telefunken* stellte als Beispiel für einen linearen Halbleiterschaltkreis einen dreistufigen Nf-Verstärker vor. Seine Schaltung ist in *Bild 12* wiedergegeben. Die einzelnen Stufen sind direkt gekoppelt, eine Gleichstromgegenkopplung vom Ausgang auf den Eingang stabilisiert den Verstärker über einen großen Temperaturbereich. Für Wechselstrom ist diese Gleichstromgegenkopplung durch einen Kondensator zu überbrücken. Dadurch läßt sich dann eine Leerlaufspannungsverstärkung von über 1000 erzielen. Die gesamte Schaltung ist in einem kleinen Transistorgehäuse mit acht Anschlüssen untergebracht. Sie ist vorzugsweise als Tonfrequenzverstärker in Hörhilfegeräten gedacht.

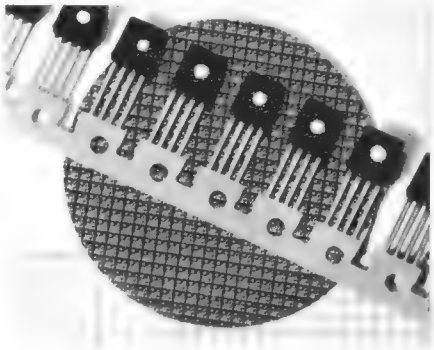
Sehr weit ausgebaut hat bereits die Firma *Texas Instruments* dieses System. Sie bietet einen fünfstufigen Nf-Verstärker mit einer Spannungsverstärkung von 75 dB an. Die Ausgangsspannung beträgt maximal 2 V_{ss}. Infolge der direkten Kopplung reicht der Frequenzbereich von Gleichstrom an bis zu 10 kHz. Für Meßgeräteschaltungen werden von Texas Instruments bereits integrierte Schaltkreise für den Frequenzbereich von 0 bis 10 MHz mit sieben Verstärkerstufen gefertigt.

Valvo liefert serienmäßig den Festkörperschaltkreis Typ OM 200 für Nf-Verstärker in Hörgeräten. *Bild 13* zeigt eine vollständige Verstärkerschaltung damit. Sie ergibt eine Ausgangsleistung von 0,2 mW, die Leistungsverstärkung beträgt 80 dB. Bei nur 0,1 mW Ausgangsleistung beträgt der Gesamtklirrfaktor 4 %. Nach *Bild 14* sind für diesen Schaltkreis auf einer nur 0,75 mm × 0,75 mm großen Siliziumscheibe drei Transistoren und zwei Widerstände untergebracht. *Bild 15* vermittelt einen Eindruck davon, wie 500 solcher Schaltkreise auf einem einzigen Siliziumplättchen erzeugt werden. Davor ist vergrößert dargestellt, wie diese Schaltkreise später in Plastikgehäusen untergebracht und geliefert werden. *Bild 16* zeigt eine andere Anordnung. Dort ist ein solcher Schaltkreis in einem TO-18-Transistorgehäuse montiert. Als Batteriespannung für diesen Verstärker genügt eine einzige Zelle mit 1,3 V. Das Mikrofon soll eine Impedanz von 5 kΩ und einen Übertragungsfaktor von 0,3 mV/µbar besitzen. Der Hörer ist für einen Gleichstromwiderstand von 500 Ω und einer Impedanz von 1,5 kΩ

[1]) Etwa zu übersetzen mit Einkristallschaltkreise.



Links: Bild 14. Integrierter Schaltkreis Valvo OM 200. Auf einer Kristallfläche von 0,75 mm × 0,75 mm sind drei Transistoren und zwei Widerstände vereinigt



Rechts: Bild 15. Siliziumscheibe mit etwa 500 Festkörperschaltkreisen des Typs Valvo OM 200. Der fertige Schaltkreis wird vorwiegend in den gezeigten kleinen Plastikgehäusen geliefert

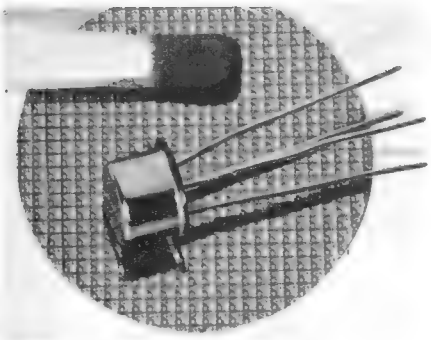


Bild 16. Siliziumscheibe mit 500 Schaltkreisen Typ Valvo OM 200, davor im vergrößerten Maßstab ein kompletter Schaltkreis in einem TO-18-Gehäuse montiert

Bild 17. Fertigungsvorstufe von Widerstandsnetzwerken der Valvo GmbH vor dem Zerteilen. Jede dieser Dünnfilmschaltungen ersetzt acht einzelne Widerstände in einem Hörgeräteverstärker. Die Abmessungen des einzelnen Elementes betragen 11,5 mm × 4,5 mm

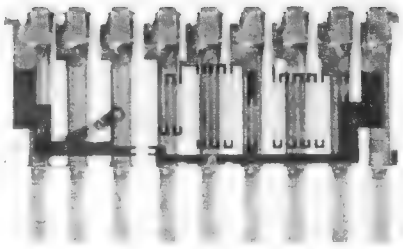


Bild 18. Widerstandsnetzwerk in Dünnfilmtechnik von Bild 17 für ein Hörgerät fertig kontaktiert

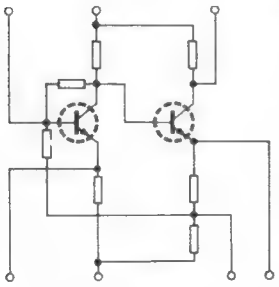


Bild 19. Prinzipschaltung eines Impulsverstärkers in integrierter Schaltkreistechnik von Westinghouse

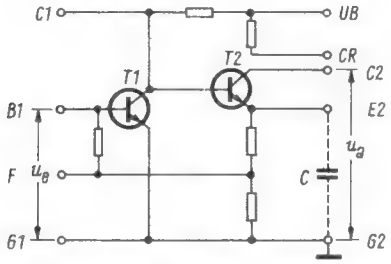


Bild 20. Zweistufiger integrierter Linearverstärker für verschiedene Anwendungszwecke; Vertrieb: Neumüller & Co.

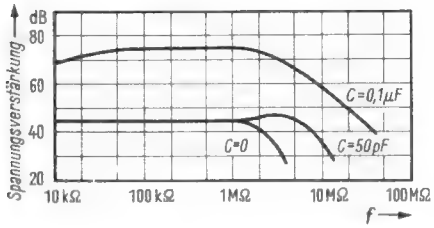


Bild 21. Frequenzkennlinien des Verstärkers von Bild 20 für verschiedene Kapazitätswerte C

bei 1000 Hz vorgesehen. Der Endstufenstrom wird mit dem Widerstand R in Bild 13 auf 0,7 A eingestellt.

Auch Valvo arbeitet auf dem Gebiet der Dünnfilmtechnik und zeigte in Hannover verschiedene Ausführungsbeispiele. In *Bild 17* ist die Fertigungsvorstufe eines Widerstandsnetzwerkes vor dem Zerteilen dargestellt. Dieses Netzwerk wird gleichfalls für die Schaltung eines Hörgerätes verwendet. Die einzelne Dünnfilmschaltung ersetzt acht Widerstände, die Fläche eines solchen Netzwerkes beträgt nur 11,5 mm × 4,5 mm. *Bild 18* zeigt ein solches Dünnfilmplättchen fertig für ein Hörgerät kontaktiert.

Daß sich diese Technik auch in andere Gebiete der Unterhaltungselektronik einführen wird, kann man aus der Schaltung *Bild 19* von *Westinghouse* schließen. Sie wird als *pulse video amplifier* bezeichnet, soll also allem Anschein nach zum Verstärken von Synchronisierimpulsen in Fernsehempfängern dienen. Die Verstärkung wird mit 20 bis 30 dB angegeben, die Flankenanstiegszeiten betragen 20 nsec. Westinghouse bietet weiterhin integrierte Linearverstärker für die Regel- und Meßtechnik an.

Schließlich sei noch ein von der Firma Neumüller & Co. vertriebener integrierter Linearverstärker der Nippon Electric Company Limited erwähnt. Er besteht nach *Bild 20* aus zwei Transistoren und fünf Widerständen und ist im Planar-Epitaxie-Verfahren auf einem Siliziumplättchen erzeugt. Dieser Verstärker, Typenbezeichnung µ PC 1, wurde für möglichst vielseitige Verwendung entwickelt. Er ist zu benutzen als Breitbandverstärker, Oszillator und Zf-Verstärker bis zu Frequenzen von 7 MHz. Dabei lassen sich Gesamtverstärkungen bis zu 70 dB erzielen. Die Gleichstromgegenkopplung bewirkt eine gute Stabilität. Der in Bild 20 angedeutete Emitterkondensator C erhöht die Spannungsverstärkung und die obere Grenzfrequenz. *Bild 21* gibt einige Frequenzkurven hierfür an. Die Eingangsimpedanz für 1 kHz beträgt 250 Ω, der Ausgangswiderstand liegt bei 2,5 kΩ. Dieser Verstärker benötigt einen Betriebsstrom von 20 bis 40 mA. Bei 10 % Klirrfaktor ergibt sich eine Ausgangsspannung von 1 V. Der Verstärker wird entweder im TO-5-Gehäuse oder in einem Flachgehäuse 7,3 mm × 5,1 mm × 3,6 mm geliefert. Hingewiesen wird ferner auf den sehr großen Temperaturbereich, in dem dieser Verstärker arbeitsfähig bleibt, nämlich von −55 bis +125 °C. Bemerkenswert sind noch die Preisangaben der deutschen Vertriebsfirma, bei Abnahme von mindestens 100 Stück liegt der Preis für das Einzelstück unter 30 DM.

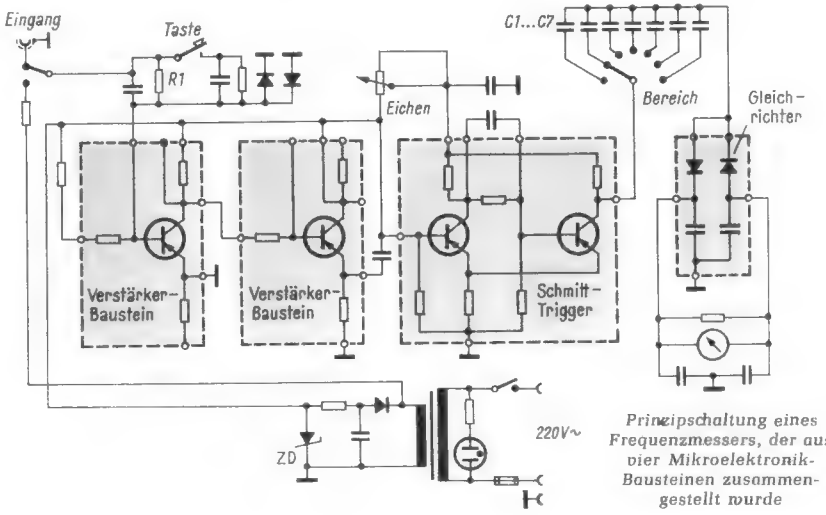
Meßgeräteschaltungen aus Mikrobausteinen

Durch Kombinieren spezieller mikroelektronischer Bausteine lassen sich Meßgeräte verschiedenster Art erstellen. Ein solcher Bausteinsatz besteht aus einem Multivibrator, einer Verstärkerstufe, einem Schmitt-Trigger und einem Meßgleichrichter. Das *Bild* zeigt als Beispiel einen Frequenzmesser für 10 Hz bis 100 kHz, unterteilt in sieben Einzelbereiche. Die Schaltung enthält zwei Verstärkerbausteine, einen Schmitt-Trigger und den Gleichrichter.

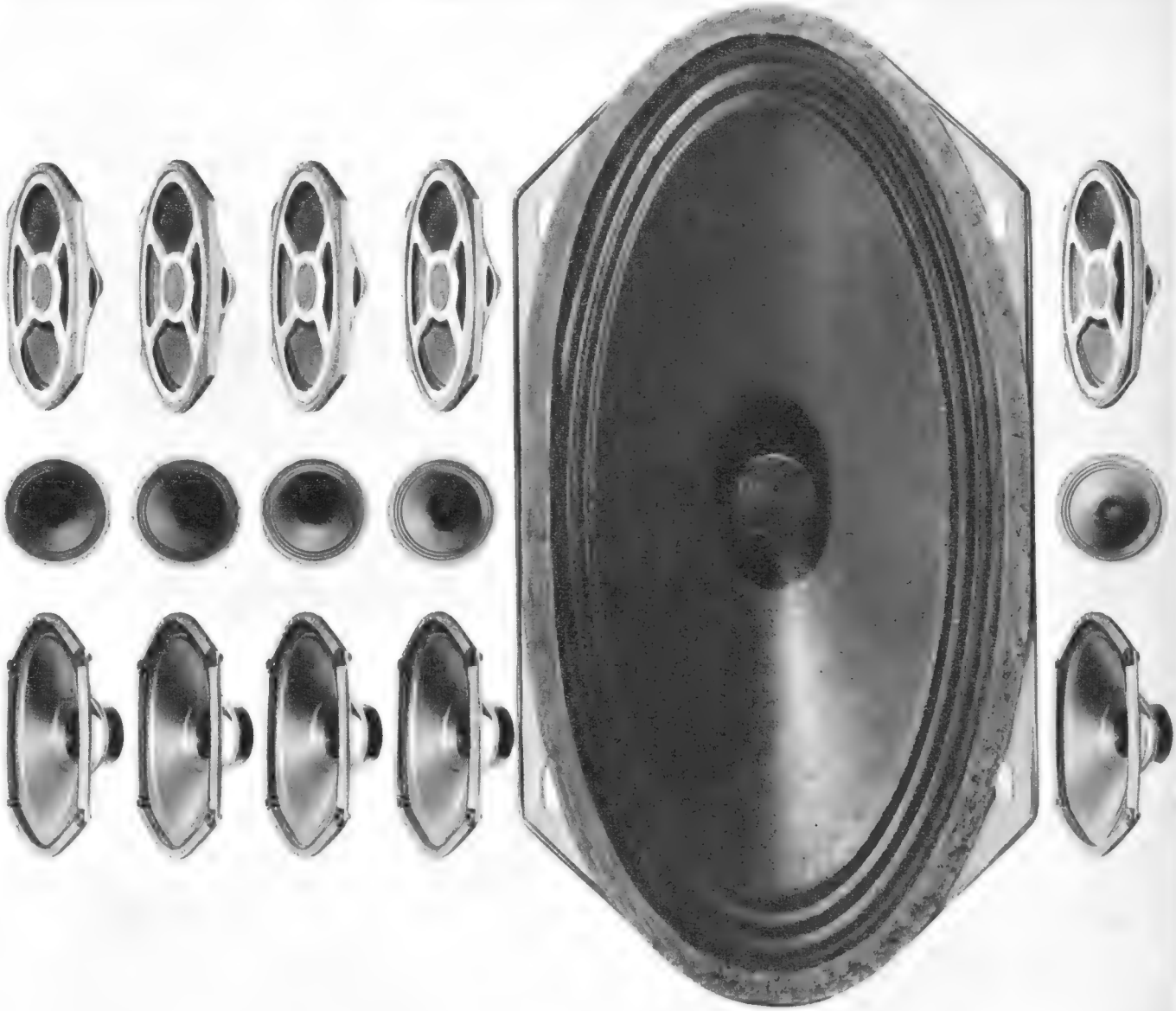
Die Eingangsspannung, deren Frequenz ermittelt werden soll, gelangt über einen Spannungsteiler und einen Diodenbegrenzer an die Basis des ersten Verstärkerbausteines. Diese Stufe arbeitet in Emitterschaltung. Sie ist galvanisch mit der zweiten Verstärkerstufe gekoppelt, damit sich eine niedrigere untere Grenzfrequenz ergibt. Die zweite Stufe arbeitet als Katodenfolger, um einen niedrigen Ausgangswiderstand für den anschließenden Schmitt-Trigger zu erzielen. Dieser wandelt die Wechselspannung in eine exakte Rechteckspannung konstanter Amplitude um. Sie gelangt je nach Meßbereich über die wahlweise einschaltbaren Kondensatoren C 1 bis C 7 auf den Gleichrichterkreis. Nach dem sogenannten Kondensator-Umladeverfahren ergibt sich eine Anzeige, die der Frequenz proportional ist.

In der Schaltung sind die verwendeten Mikrobausteine durch ein Raster gekennzeichnet. Auf ähnliche Weise lassen sich damit unter zusätzlicher Verwendung des Multivibratorbausteines ein Rechteckgenerator oder ein Kapazitätsmesser aufbauen. Die Mikrobauelemente wurden als Versuchsmuster vom VEB Keramische Werke Hermsdorf hergestellt, Einzelteilwerte wurden nicht veröffentlicht.

Nach *J. Herrfurth*: Der Einsatz von Komplex-Mikroelektronik-Bausteinen in elektrischen Meßgeräten. Radio und Fernsehen 1964, Heft 24, Seite 742.



Prinzipschaltung eines Frequenzmessers, der aus vier Mikroelektronik-Bausteinen zusammengestellt wurde



SEL-Lautsprecher für jeden Anspruch

Rundlautsprecher von 57 bis 310 mm Ø
Ovallautsprecher von 75x130 bis 180x260 mm
Kleinstlautsprecher für tragbare Geräte
Flachlautsprecher für beengte Raumverhältnisse, Lautsprecher mit abgeschirmten Magneten für Fernsehempfänger

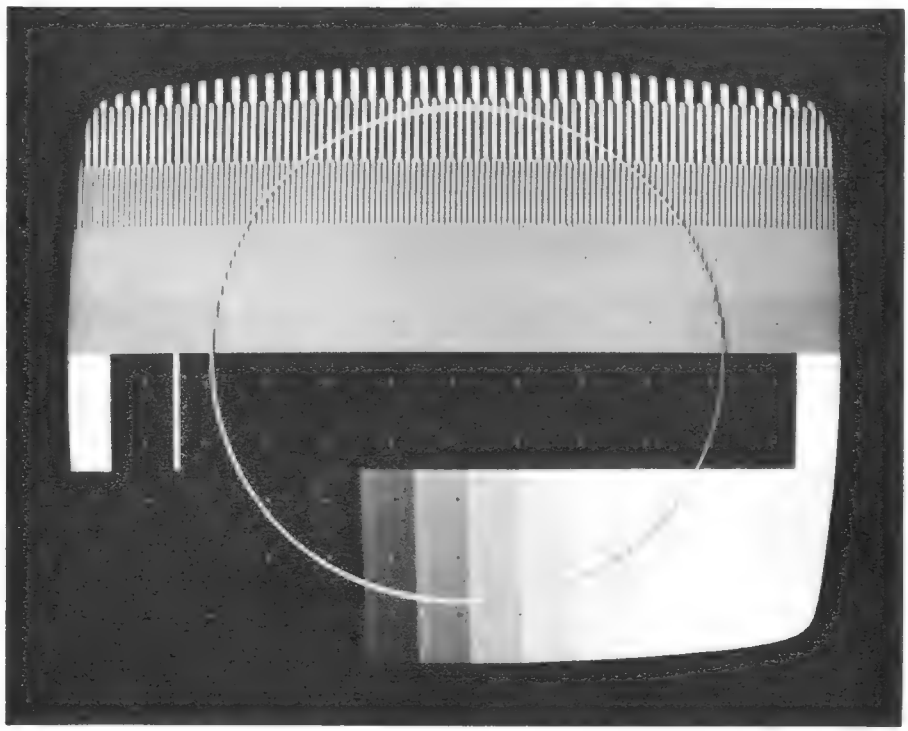
Hochton- und Tieftonlautsprechersysteme
Hi-Fi-Lautsprecherkombinationen

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
Vertrieb Rundfunk- und Fernsehbauteile
73 Esslingen, Fritz-Müller-Straße 112

. . . die ganze nachrichtentechnik

SEL

SIEMENS



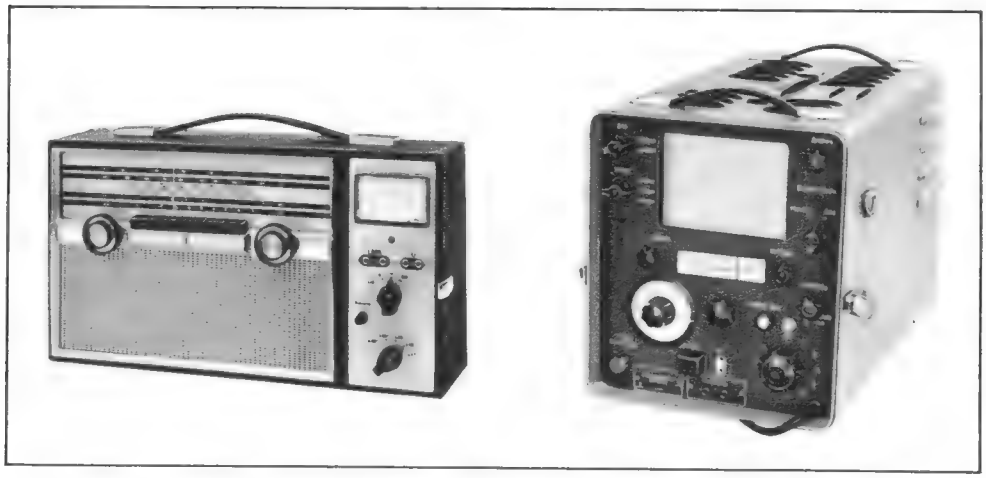
246-009-4

Durch Siemens-Antennenprüfgeräte fehlerfreie Übertragung von Bild und Ton

Antennen-Prüfgeräte ermöglichen das Messen der Feldstärke am Empfangsort sowie das richtige Einpegeln von Gemeinschafts-Antennenanlagen, um Übersteuerungen und Störstrahlungen zu verhindern und damit die Bestimmungen der Post über Rundfunk-Empfangsanlagen zu erfüllen.

Für HF-Messungen an Antennenanlagen stehen zwei Prüfgeräte zur Verfügung:
SAM 316 d für die Hörfunkbereiche LMKU
SAM 317 dW für die Fernsehbereiche I bis V.

Näheres enthält unsere Druckschrift Nr. 1-4630-068 »Antennen-Prüfgeräte«, die Ihnen jede Siemens-Geschäftsstelle auf Anforderung zusendet.



SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR WEITVERKEHRS- UND KABELTECHNIK

Die aktuelle Mitte

Zahlen

56 % aller außerhalb des Ostblocks in der Welt erzeugten Schallplatten wurden nach einer Ermittlung der englischen Firma EMI im Jahre 1962 in den USA hergestellt. Die Bundesrepublik und Großbritannien hatten in Europa je 6 % Anteil, gefolgt von Frankreich mit 4 % und Italien mit 3 %. In Asien steht Japan mit 5 % an der Spitze. Die übrigen asiatischen Länder brachten nur 2 % der Weltproduktion auf. Kanada lieferte 3 %, desgleichen Australien mit Neuseeland.

3 280 000 Farbfernsehgeräte waren am 1. April 1965 in den USA in Betrieb (+ 420 000 gegenüber 1. 1. 1965). Der amerikanische Fabrikantenverband EIA bezifferte die Farbfernsehgeräteproduktion im Januar und Februar 1965 auf 297 280 (Jan. u. Febr. 1964: 179 827) Geräte.

17 Unternehmen bieten im Bundesgebiet Datenverarbeitungsanlagen an. Bis 1974 rechnet man mit etwa 6000 installierten Anlagen dieser Art. 90 v. H. sind kleinere Einheiten, jedoch erhöht sich der Anteil der größeren, vollintegrierten Anlagen schnell.

230 000 DM beträgt das von neun deutschen Rundfunkanstalten, dem Zweiten Deutschen Fernsehen und der Bundesregierung aufgebrachte Stammkapital der am 11. Mai in Köln gegründeten „trans-tel Gesellschaft für deutsche Fernsehtranskription mbH". Sie wird sich hauptsächlich mit der Programmversorgung von Fernsehsendern in den Entwicklungsländern befassen. Die Synchronisierung der Programme — meist Filme — übernimmt der sprachkundige Mitarbeiterstab der Deutschen Welle, Köln.

148 Frequenzumsetzer hat der Südwestfunk bisher gebaut. Nr. 147 war der Füllsender Hohenhöwen/Kr. Konstanz (Kanal 51), und Nr. 148 der Sender Diez an der Lahn zur Versorgung von acht Gemeinden um Hahnstätten (Kanal 7).

684 Schwarzseher und 1408 Schwarzhörer wurden allein im Gebiet des Süddeutschen Rundfunks von den Ermittlern im Monat April 1965 erfaßt.

Fakten

Squin = Sequential Quadrature Inband System heißt ein neues Farbfernsehverfahren der englischen Firma Rediffusion Research Ltd. Es entstand aus Entwicklungsarbeiten an Fernsehprogramm-Verteilersystemen. Die Farbinformationen werden in Sequenzen mit Hilfe eines unterdrückten Trägersignals übertragen, das die gleiche Frequenz wie der Hauptträger hat. Die Phasenlage beider Träger steht untereinander in Quadraturbeziehung. Das System ist kompatible und soll gegenüber dem üblichen Hilfsträgerverfahren eine einfachere Abstimmung des Empfängers und eine bessere horizontale Farbauflösung ermöglichen.

Neue Farbfernsehversuche begannen im Mai in Großbritannien. Dr. Walter Bruch war erneut nach London gereist, und nun beschäftigen sich Experten der englischen Industrie, der BBC, der ITA und der Post noch einmal mit einer gründlichen Systemuntersuchung, nachdem die in Wien für NTSC getroffene Entscheidung der englischen Delegation doch auf beträchtliche Skepsis gestoßen war. Im Unterhaus gab der englische Postmaster General (Postminister) bekannt, daß sein Television Advisory Committee eine Empfehlung im September aussprechen wird; er selbst will sich wahrscheinlich im Oktober definitiv äußern. Die Entscheidung für NTSC, Variante Pal, ist möglich.

Fünf Stereo-Programme wöchentlich bringt der Südwestfunk seit dem 11. Juni über die Sendekette UKW I zu Gehör. Drei Programme stammen von der Musikabteilung, die beiden anderen werden von der Unterhaltungsabteilung gestaltet.

Gestern und Heute

Mit Stereo-Programmen begann am 4. Mai nun auch der Süddeutsche Rundfunk. Er setzt dafür vier UKW-Sender ein, die vom 1. Juli an mit jeweils 100 kW effektiver Leistung arbeiten werden (Aalen III, 98,1 MHz; Heidelberg-Königstuhl III, 99,9 MHz; Stuttgart III, 92,2 MHz; Ulm III, 97,4 MHz, später noch Waldenburg).

In Preußisch-Oldendorf nahm der Westdeutsche Rundfunk am 13. Mai seinen 139. Fernsehumsetzer in Betrieb (Kanal 9, vertikale Polarisation, abgestrahlte Bildsenderleistung 2 W).

Morgen

Die 2. Woche des Tonbands wird der Deutsche Tonjägerverband vom 19. bis 23. September 1965 in Fulda durchführen. Damit verbunden ist eine Ausstellung unter dem Titel 30 Jahre Tonbandgeräte — 30 Jahre Heimakustik. Der Deutsche Tonjägerverband (Nürnberg 2, Postfach 527) sucht dafür historische Geräte, alte Frequenzkurven und sonstiges historisches Material. Alle Leihgaben werden versichert.

Ein großes Drahtfernsehnetz mit einem 21 km langen Basiskabelsystem, von dem aus fünf Stammleitungen gespeist werden, soll innerhalb von drei Jahren in Bern/Schweiz entstehen. Die Kapazität des Netzes wird 25 000 Wohnungen betragen und ist für 6 Fernseh- und 6 Hörfunkprogramme ausgelegt. Träger des Unternehmens ist die schweizerische Firma Redibus Bern AG, ein Schwesterunternehmen der Rediffusion S.A.

Auf der IVA (Internationale Verkehrsausstellung) in München (25. Juni bis 3. Oktober) sind der Rundfunk und das Fernsehen stark vertreten. Aufgebaut werden: ein Fernseh-Demonstrationsstudio (magnetische Bildaufzeichnung, Einzelbildspeicherung, Filmschnellentwicklung), ein Hörfunksendekomplex (Senderegie, Ansagestudio) sowie Sender- und Programmverteilernetze der Rundfunkanstalten in Leuchtdarstellung.

Männer

Direktor Dipl.-Ing. Walter Koch, Leiter des Horizontalen Bereichs Fertigung der Telefunken AG, wurde am 18. Mai 60 Jahre. Er trat 1928 bei der AEG ein und wurde bald darauf Betriebsleiter in der AEG-Fabrik Berlin-Treptow. Später bekleidete er den Posten eines Direktionsassistenten, übernahm nach dem Krieg die Abteilung Planung und Vertrieb und anschließend die Leitung der Vor- und Hauptfertigung der AEG. 1951 kam Walter Koch zum Telefunken-Röhrenwerk Berlin. Nach mehreren anderen verantwortungsvollen Stationen, die auch die Ernennung zum Direktor und Generalbevollmächtigten einschlossen, wurde er 1960 mit seiner heutigen Aufgabe betraut.

Ruprecht Mack, seit dem 1. Oktober des Vorjahres im Wolfenbütteler Stammhaus der Kuba/Imperial-Gruppe tätig, wurde neuer Geschäftsführer und Generalbevollmächtigter dieses Firmenkomplexes. Er kommt von einer Großbank, bei der er als Direktor und Filialleiter tätig war.

Kurt Steffen, Einkaufsleiter der Kuba-Tonmöbel- und Apparatebau G. Kubetschek, Wolfenbüttel, ist Prokura erteilt worden.

funkschau elektronik express

Nr. 12 vom 20. Juni 1965

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 37, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Helmut Pancke und **Karl Cornehl** wurden auf der Hauptversammlung des Verbandes Deutscher Rundfunk- u. Fernseh-Fachgroßhändler (VDRG) erneut zum Vorsitzenden bzw. Stellvertreter gewählt. Dem Vorstand gehören ferner Valentin Klein, Erwin Krissel, Walter Naumann, Erich Ströhlein, Fritzdieter Ullrich und Hermann Vonhoff an. Der Beirat des VDRG wird gebildet von Peter Opitz, Franz Rauh, Walter Rompel, Günther Scholz und Dipl.-Kfm. Hermann Weiler.

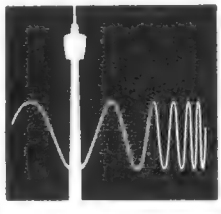
Heinrich Strassert, Vorsitzender der Landesfachgruppe Radio und Fernsehen im Einzelhandelsverband Westfalen-Lippe, beging am 10. Mai seinen 70. Geburtstag.

Helmut Röger, Bremen, wurde zum neuen Vorsitzenden des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im Einzelhandelsverband Nordsee gewählt.

Bruno Salbach leitet nunmehr seit über 40 Jahren den Ausstellungsdienst der AEG. Er hat in den zurückliegenden vier Jahrzehnten im In- und Ausland fast 800 Messe- und Ausstellungsstände für sein Unternehmen eingerichtet. Seit 1947 zeichnet er auch für die Standgestaltung seines Unternehmens auf der Hannover-Messe verantwortlich. Die Leistungen des Jubilars wurden am vorletzten Tag der diesjährigen Hannover-Messe in einer Feierstunde auf dem Messegelände gewürdigt.

Dr. Günter Klöber, kaufmännischer Direktor der Teldec, Telefunken-Decca Schallplatten GmbH, ist kürzlich verstorben. Seit Gründung des Bundesverbandes der Phonographischen Wirtschaft zu Beginn des Jahres 1962 war Dr. Klöber Vorsitzender des betriebswirtschaftlichen Ausschusses der Fachgruppe Schallplatten-Industrie. Noch kurz vor seinem Tode richtete er sein besonderes Augenmerk auf die Probleme der EWG und deren Auswirkungen auf die deutsche Schallplattenindustrie.

Bitte vormerken:



Deutsche Funkausstellung 1965

Stuttgart-Killesberg, 27. August bis 5. Sept.

Kurz-Nachrichten

Matsushita Electric Industries Company, Tokio, entwickelte ein **Video-Aufzeichnungsgerät für das Heim;** es soll im kommenden Jahr für 560 Dollar auf dem amerikanischen Markt verkauft werden. ✱ Den 8. Mai nahm die Deutsche Bundespost zum Anlaß, um ihren umfangreichen und kostspieligen **Neuaufbau und die Erweiterungen der Fernmeldeeinrichtungen** in den vergangenen 20 Jahren in einigen Broschüren darzustellen. Man erfährt beispielsweise, daß die Anzahl der Buchungen im Postscheckdienst zwischen 1950 und 1964 um mehr als das Doppelte auf 1150 Millionen jährlich angestiegen sei. Elektronische Datenverarbeitungsanlagen bewältigten nicht nur den vermehrten Anfall, sondern stellten darüber hinaus noch 500 Arbeitskräfte für andere Zwecke frei. ✱ Die Firma Siemens & Halske GmbH, Wien, änderte per 1. April 1965 ihren Firmennamen in **Wiener Schwachstromwerke GmbH.** Die Firma behält weiterhin die Generalvertretungen für Österreich für die Siemens & Halske AG, Berlin/München, die Siemens Electrogeräte AG, Berlin/München und die Klangfilm GmbH, Berlin/Karlsruhe. ✱ 1964 erzielte die dem Philips-Konzern nahestehende französische Firma **La Radiotechnique einen Umsatz von 729 Millionen F.** (1963: 601). Reingewinn: 26 Millionen F (1963: 20). ✱ Die Abstimmung der Mitglieder der Vereinigung schwedischer Kurzwellen-Clubs „DX-Allianz" über die **Beliebtheit der in schwedischer Sprache von ausländischen Kurzwellensendern gestalteten Programme** ergab auf den ersten Plätzen: Stimme der Anden, Quito (994 Punkte), Radio Prag (722), Radio Japan (394), Polnischer Rundfunk (307), RAI, Rom (225), Radio Berlin-International, Ost-Berlin (203), Radio Riga (113). ✱ Die IBM will im nächsten Jahr täglich 35 **elektrische Datenverarbeitungsanlagen vom Typ 360** fertigen. Der IBM-Weltumsatz stieg 1964 auf annähernd 12,3 Milliarden DM. ✱ Eine Statistik der National Broadcasting Co., New York, weist aus, **daß die Produktion von aufgezeichneten Farbfernsehprogrammen immer billiger wird.** Vor einigen Jahren rechnete man mit 35 % Mehrkosten gegenüber Schwarzweiß-Programmen; heute liegen sie bei Benutzung von Farbfilmen bei 15 % und bei Bandaufzeichnungen bei 3 bis 5 %.

Die Industrie berichtet

Blaupunkt: Am 12. Mai fand auf dem neuen fünfstöckigen Fabrikgebäude von Blaupunkt in Hildesheim am Römerring das Richtfest statt. Es ist der erste Bauabschnitt eines neuen Fabrikationskomplexes von Baugruppen für Autoempfänger und Fernsehgeräte. Zunächst werden 8000 qm Nutzfläche verfügbar sein und Plätze für Frauen bieten, die Ganztagsarbeit oder Wechselschichten im Stammwerk Hildesheimer Wald nicht leisten können, sondern Halbtagsarbeit im verkehrsgünstig gelegenen neuen Werk vorziehen. — Der zweite Bauabschnitt stellt dann einen weiteren, vierstöckigen Bau mit nochmals 10 000 qm Nutzfläche bereit.

Grundig: Der nordirische Handelsminister Brian D. Faulkner und sein Staatssekretär Harry Jones besuchten im Mai die Grundig-Werke in Nürnberg und Fürth, insbesondere Werk 11, wo nordirische Arbeiterinnen für ihre spätere Tätigkeit in der Grundig Works Ltd., Dunmurry, ausgebildet werden. Auf einer Pressekonferenz lobte der nordirische Minister die gute Zusammenarbeit mit Grundig in seinem Land und erklärte, daß die Produktion in Dunmurry noch weiter ausgebaut werde.

Kuba/Imperial: In Wolfenbüttel wurde mit einem Aufwand von 0,5 Millionen DM die Imperial - Bauteilefertigung ausgebaut. Auf 3000 qm sind jetzt schon 400 Mitarbeiter unter Leitung von Ing. F. Laube tätig. Die Verlegung der Bauteile-Fertigung von Osterode nach Wolfenbüttel schafft im Imperial-Werk Raum für Aufstockung der Produktion des Fernsehkoffers „Chico". Jetzt verläßt alle 55 Sekunden ein Fernsehkoffer das Fließband.
Das millionste Fernsehgerät lief vor wenigen Tagen bei der Imperial Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH, Osterode, vom Band. Von 1958, dem Jahr des Zusammenschlusses des Imperial- und Kuba-Werkes zu einem Firmenverband, bis heute konnte dieses Ergebnis erzielt werden.

Philips: Der Vorstand der N. V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, gab das Geschäftsergebnis der ersten drei Monate 1965 bekannt. Der Umsatz ist gegenüber dem gleichen Zeitraum des Vorjahres um 5 Prozent gestiegen und erreichte 1,641 Milliarden Gulden (1. Quartal 1964: 1,558 Gulden). Der Reingewinn belief sich im Berichtszeitraum auf 91 (95) Millionen Gulden und betrug damit 5,5 Prozent (6,1 Prozent) vom Umsatz bzw. 8,6 Prozent (9,8 Prozent) vom Eigenkapital. Die Vorräte betrugen 38 Prozent des auf Jahresbasis errechneten Umsatzes. Die flüssigen Mittel beliefen sich auf 678 Millionen Gulden.

Der verbesserte Prüfröhrenschrank mit der Bezeichnung SPR 2 enthält ein Sortiment von 120 Valvo-Prüfröhren für Funktionsprüfungen an Rundfunk-, Fernseh-, Phono- und Elageräten aller Fabrikate. Einzelfächer sorgen für Übersichtlichkeit und für den Schutz der Röhren. Reservefächer ermöglichen die Ergänzung des Sortiments. Die größeren Prüfröhren stecken griffbereit und sicher im unteren Teil des Schrankes. Eine Datentabelle der wichtigsten Röhren ist an der verschließbaren Tür angebracht.

SEL: Die ummantelten SEL-Bildröhren (A 47—17 W, A 59—12 W und A 65—11 W), die in Fernsehgeräten ohne Schutzscheiben verwendet werden, weisen auf ihren Typenschildern jetzt das VDE-Zeichen auf. Sie erfüllen damit die „Bestimmungen für implosionssichere Bildröhren nach VDE 0868/7. 63."

Siemens: Die Siemens Electrogeräte AG, Produktion und Vertrieb von Konsumgütern, vornehmlich elektrischer Haushaltgeräte, Rundfunk- und Fernsehgeräte, erzielte 1964 einen Umsatz von 658 Millionen DM, unter Einschluß der Eigenleistungen der ausländischen Vertriebsgesellschaften sogar einen Umsatz von 800 Millionen DM. Die Fabrikationskapazitäten waren voll ausgenutzt. Der Gewinn belief sich auf 11,4 Millionen DM. Das von Siemens im Jahre 1960 an die Touropa gelieferte Selex-System zur Mechanisierung und Rationalisierung der Verwaltungsarbeit wird demnächst durch ein Siemens-Datenverarbeitungssystem 4004/15 ersetzt werden. Die angeschlossenen Schnelldrucker werden nicht nur Reiselisten, Zimmergutscheine, Teilnehmerausweise usw. erstellen, sondern den jährlich auf etwa 400 000 bezifferten Touropa-Reisenden sogleich die gültigen Fahrtausweise ausstellen. Der Preis für die Bahnfahrten zu den 600 Urlaubsorten ist gespeichert. Ein besonderes Abkommen mit der Deutschen Bundesbahn ermöglicht die direkte Verrechnung der Fahrkarten.
Bei den Präzisions-Festwiderständen wird ein Höchstmaß an Konstanz und Zuverlässigkeit erreicht. Die Präzisions-Festwiderstände wurden von Siemens entwickelt. Sie bestehen aus Hartglasröhrchen mit einer auf der Rohrinnenseite eingebrannten Gold-Platinschicht. Die Betriebstemperatur kann bei Dauerbetrieb im Bereich von −70 Grad Celsius bis +165 Grad Celsius (kurzzeitig bis +200 °C) liegen.

Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik tagte in Berchtesgaden

Die Jahrestagung 1965 des Zentralverbandes des Deutschen Elektrohandwerks führte diesmal der Landesinnungsverband für das Bayerische Elektrohandwerk vom 26. 5. bis 30. 5 1965 in verschiedenen Orten rund um Berchtesgaden durch. Die zahlreichen Veranstaltungen der Vorstände, Fachgruppen und Mitglieder waren gut koordiniert. Unsere Leser wird vor allem die Tagung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik interessieren.
Der Tätigkeitsbericht des Bundesfachgruppenleiters Robert Kaufmann führte aktuelle Probleme des Handwerks auf. Die fachlichen Anforderungen für die Meister- und Gesellenprüfungen im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk — das man als das technisch höchststehende Handwerk bezeichnen muß — sollte nicht mehr auf Grundlagen beruhen, die man vor zehn bis zwanzig Jahren nach dem damaligen Stand der Elektrotechnik aufstellte Deshalb wurden die Vorschriften neu bearbeitet und den verschiedenen Instanzen und Gremien vorgelegt. Besonderen Wert legt man bei der Bundesfachgruppe im Rahmen der Gesellen- und Meisterprüfungen auf die Vorschläge des Prüflings, um dessen „persönliche Freiheit" bei der Auswahl zu gewährleisten. Welche Prüfungskommission ließe sich auch durch attraktive Geräte täuschen; schließlich kann sie den vorgeschriebenen Arbeitsproben eine größere Bedeutung beimessen.
Ein Dienstleistungszeichen für den „Meisterbetrieb Radio- und Fernsehtechnik" wird die Verleihungskommission des Zentralverbandes jetzt herausgeben. Die Inschrift innerhalb einer stilisierten Bildröhre soll den Kunden auf das von einem Meister geführte Fachgeschäft hinweisen.
Zur Nachwuchsausbildung stellte der Bundesfachgruppenleiter mit Genugtuung fest, daß die Zahl der Bewerber um eine Lehrstelle im Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk zur Zeit die Zahl der offenen Lehrstellen übertrifft. Der Lehrherr kann also derzeit eine Auswahl treffen. Besonders wurde darauf hingewiesen, daß die Erfahrung gezeigt habe, daß geeignete und willige Volksschüler durchaus diesen Beruf ergreifen können. Voraussetzung sei allerdings, daß die Schule für eine gute Allgemeinbildung sorge, denn die ohnehin schon knappe Lehrzeit kann den Lehrlingen nur das reine Fachwissen vermitteln. — Dabei wurde betont, daß der Stand der Lehrlingsausbildung in jeder Hinsicht gut sei, und bei Ausnahmen — gleich welcher Art — werde der Verband rücksichtslos durchgreifen. Im übrigen sagte der Bundesfachgruppenleiter, daß der Lehrling während seiner gesamten Lehrzeit in den Meisterbetrieb gehöre und daß die Lehrzeit von 3½ Jahren auf keinen Fall verkürzt werden könne.
Im Leistungswettbewerb der Handwerkerjugend bewerten die einzelnen Landesverbände die Gesellenstücke. Im Gegensatz hierzu hat die Bundesfachgruppe in diesem Jahr für die Ausscheidung für alle Teilnehmer einheitlich einen Transistorverstärker als Prüfungsarbeit vorgeschrieben.
Zur Frage eines selbständigen Berufsbildes für Elektroniker meinte Robert Kaufmann, daß hierfür kein Bedürfnis bestehe. Die Grundlagen der Elektronik seien alle im Berufsbild des Radio- und Fernsehtechnikers enthalten, und das Handwerk müsse sich ohnehin gründlich mit der Elektronik befassen.
Im Rahmen der Weiterbildung der Techniker wird die Deutsche Bundespost in Zusammenarbeit mit den Innungen besonders in den kleineren Städten Schulungskurse über den Antennenbau abhalten. Dabei werden die Gemeinschaftsantennen und die Fragen der Genehmigungspflicht im Vordergrund stehen. Co.

Fernseh-Symposium Montreux 1965

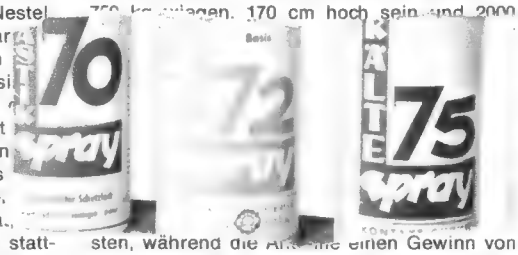
Bildfrequenz-Normwandler — Synchron-Satelliten mit 10-kW-Sender — Eine Fernseh-Weltnorm?

Das Fernseh-Symposium Montreux verzeichnete, nicht zuletzt dank der interessanten Ausstellung von Studio-Geräten, in diesem Jahr einen Rekordbesuch. Etwa 450 Teilnehmer aus allen Kontinenten, dazu mehr als vierzig Journalisten, nahmen an den über dreißig Vorträgen teil. Fünf davon wurden von deutschen Ingenieuren und Wissenschaftlern gehalten, darunter von Prof. Dr. Dr. W. Nestel, Dr.-Ing. W. Bruch und Prof. A. Kar[illegible] Leider war nach Ansicht der meisten [illegible]nehmer die Zahl der sogenannten Übersi[illegible] vorträge zu hoch, zumal den Fachleuten [illegible] keine wesentlichen neuen Dinge gesagt [illegible] den konnten. Selbst das Farbfernsehen [illegible] die Satellitentechnik geben nicht jedes [illegible] genug Stoff her, so daß man auch unte[illegible] weis auf andere Gründe beschlossen ha[illegible] Symposium künftig nur alle zwei Jahre stattfinden zu lassen. — Das nächste Symposium wird also 1967 abgehalten. Als nicht besonders glücklich wurde auch der vornehmlich von den Amerikanern eingeführte Brauch bezeichnet, anstelle von ausführlichen Vorträgen mehr oder minder wichtige Filme zu zeigen, die leider nur zu leicht als Werbung für eine Firma oder eine bestimmte technische Entwicklungsrichtung aufgefaßt werden könnten.

Dr. Walter Bruch bezeichnete es auf Grund der letzten Entwicklungen als sicher, daß es in Europa künftig zwei, in der Welt aber drei Farbfernsehsysteme geben werde. Er stellte nochmals die Verwandtschaft der drei Verfahren NTSC, Pal und Secam heraus. NTSC und Pal haben die Quadratur Amplitudenmodulation gemeinsam, während bei Secam und Pal die sequentielle Umschaltung der Zeile das Verbindende ist. Mit großer Souveränität behandelt Dr. Georges H. Brown, der für die Entwicklung des Fernsehens bei der Radio Corporation of America verantwortliche Vizepräsident, die gegenwärtige Suche nach der Norm für das Farbfernsehen in Europa. Diesen Zustand habe man in den USA schon 1953 überwunden und dabei das — wie er sagte — beste aller Systeme, das NTSC-Verfahren, gewählt. Immerhin, jeder Kontinent müsse sein eigenes Lehrgeld zahlen, und daher müsse es auch den Europäern überlassen bleiben, „ihr" Farbfernsehsystem selbst zu wählen.

In diesem Zusammenhang erwähnte Prof. Dr. Dr. W. Nestel, daß bei allen diesbezüglichen Überlegungen der transkontinentale und transatlantische Programmaustausch im Vordergrund der Entschlüsse zu stehen habe, nachdem die Satellitentechnik gute und preiswerte Übertragungswege bereitstellen werde. Zum Glück dürfte auch das Problem der *elektronischen Bildfrequenznormwandlung* bald gelöst werden. Bisher war die Normwandlung des amerikanischen 525-Zeilen-Bildes bzw. des europäischen 625-Zeilen-Bildes allein wegen der unterschiedlichen Bildfrequenz (USA: 30 Bilder/Sekunde, Europa: 25 Bilder/Sekunde) nur auf dem qualitätsmindernden optischen Wege möglich. Neuerdings scheint aber der elektronische Zeilen-Normwandler der BBC auch für die Bildfrequenzwandlung brauchbar zu sein.

Zu den interessantesten Vorträgen der Tagung gehörten die Ausführungen von P. Visher, Hughes Aircraft, über die Zukunft der Synchron-Satelliten. Nach dem „Early Bird" (HS 303), über dessen großartige Erfolge völlige Einigkeit besteht — wir berichten demnächst ausführlich über die Technik dieses 240-Kanal-Satelliten —, und dem weiterentwickelten zukünftigen Modell HSP 304 ist die Serie HSP 307 in Vorbereitung. Der neue Satellit wird etwa [illegible] kg wiegen, 170 cm hoch sein und 2000



sten, während die Ar[illegible] einen Gewinn von 100 (= 20 dB) aufweist. Nicht gesagt wurde, ob diese Leistung bereits ausreicht, um jedermann den *direkten Empfang* vom Satelliten zu ermöglichen. Bekanntlich befaßt sich Dr. Rosen von Hughes Aircraft intensiv mit Satellite- und Empfangssystemen dieser Art. Jedoch werden die Satelliten mit der Senderleistung des HSP 307 in der Lage sein, in weiten Gebieten der Erde die Richtfunkstrecken zu ersetzen. Tatsächlich arbeitet Hughes im Auftrag des großen amerikanischen Programm-Network ABC (American Broadcasting Company) an einem Projekt, wie mit Hilfe eines solchen Synchronsatelliten in geeigneter Position über den USA alle dem ABC-Network angeschlossenen Fernsehsender ihr Programm statt über Richtfunk-Bodenstrecken auf diesem Wege beziehen können. K. Corrigan von ABC International Television, New York, nannte die Ausgaben seiner Gesellschaft für Richtfunkstrecken: jährlich 50 Millionen Dollar. Ein Satellit wäre bedeutend billiger! Auch die Japaner haben mit Hughes Aircraft wegen eines ähnlichen Projektes Kontakt aufgenommen. Dabei sei erwähnt, daß die Stromversorgung eines Satelliten-Senders mit der Leistung von 10 kW ERP noch mit Solarzellen möglich ist. Hughes wird den HSP 307 mit einer Solarzellenbestückung von 500 W Leistungsabgabe ausrüsten, die für einen transistorisierten 100-W-Sender, für die Empfänger, die Telemetrie und die übrige Elektronik an Bord ausreichend ist.

Dr. Walter E. Gerber, Chairman des Symposiums und weltbekannt als „Vater der Gerber-Norm" (625 Zeilen), referierte über die Entwicklung der Normen im Fernsehen. Heute [illegible]erden in der Welt vierzehn mehr oder min[illegible] unterschiedliche Fernsehnormen benutzt, [illegible]n denen die englische Norm (405 Zeilen, [illegible] Bildwechsel/sek, 3 MHz Bandbreite), die [illegible]S-amerikanische (525 Zeilen, 30 Bildwechsel/[illegible]ek, 4,2 MHz Bandbreite), die europäische ([illegible]625 Zeilen, 25 Bildwechsel/sek, 5, 5,5 oder 6 MHz Bandbreite) und die französische (819 Zeilen, 25 Bildwechsel/sek, 10 MHz Bandbreite) die wichtigsten sind. Der Übergang zur 625-Zeilen-Norm im UHF-Bereich in Europa, insbesondere im Hinblick auf das Farbfernsehen, läßt jedoch erkennen, daß in Zukunft nur noch zwei Normen von Wichtigkeit sein werden: die 525-Zeilen-Norm mit 30 Bildwechseln und die 625-Zeilen-Norm mit 25 Bildwechseln. Beide Bildzerlegungsnormen sind bereits weitgehend kompatible, denn das Produkt aus Zeilenzahl und Bildwechsel ist fast identisch, jedoch könnte die Übereinstimmung vollkommen gemacht werden, was im Hinblick auf den Weltprogrammaustausch wünschenswert erscheint, indem bei beiden Normen sehr geringe Änderungen der Zeilenzahl oder Bildfrequenz vorgenommen werden. Auf der CCIR-Konferenz in Wien wurde darüber bereits diskutiert.

*

Über die Ausstellung von Fernsehstudio-Ausrüstung soll später berichtet werden. Leider fehlten Aussteller aus dem Bundesgebiet in diesem Jahr völlig. Aus internationaler Sicht mußte der Eindruck entstehen, als ob auf diesem Gebiet die bundesdeutsche Industrie nicht mehr im Rennen sei. *Karl Tetzner*

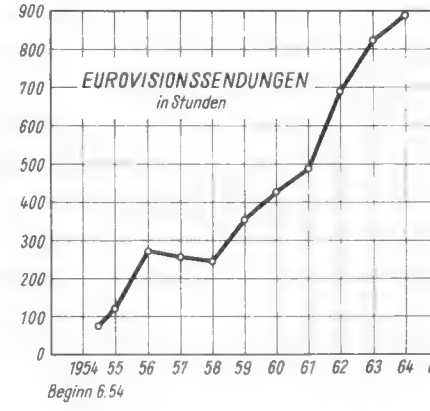
Eurovision

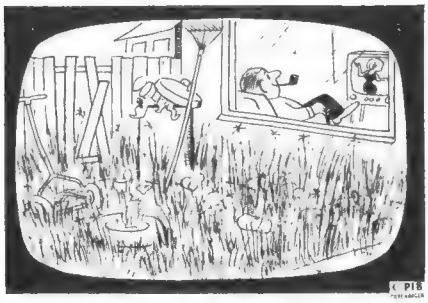
Am 10. Juni 1954 wurde die Eurovision, eine Gründung der Union der europäischen Rundfunkanstalten (UER), eröffnet. In wenigen Jahren wurde ein riesiges Übertragungsnetz für den Programmaustausch geschaffen. 1962, acht Jahre nach Beginn, verbanden bereits 11 700 km Koaxialkabel und mehr als 60 000 km Richtfunkstrecken insgesamt 22 Fernsehdienste mit mehr als 1300 Sendestationen in 18 europäischen Ländern.

Die Eurovisions-Sendezeiten haben sich seit 1958 mehr als verdreifacht *(Bild)*. Daraus läßt sich abschätzen, welchen Umfang die internationale Zusammenarbeit zwischen UER, Rundfunkanstalten und Postverwaltungen angenommen hat.

Für eine Eurovisions-Übertragung muß eine ganze Reihe von Leitungswegen bereitgestellt werden:

1 Bildleitung, je 1 Tonleitung für jede Sprache der beteiligten Länder, 1 Leitung für den sogenannten Internationalen Ton (z. B. Geräusche einer übertragenen Sportveranstaltung) und zahlreiche Meldeleitungen. Dieses Netz muß vom Koordinationszentrum in Brüssel in Zusammenarbeit mit den Fernmeldeverwaltungen und Rundfunkorganisationen — häufig sehr kurzfristig — zusammengeschaltet werden. *R. S.*





Signale

Die geistig Schaffenden

Die Würfel im Urheberrecht sind gefallen, und nun scheint sich besonders bei denen ein großes Unbehagen auszubreiten, nach deren Meinung die Reform des Urheberrechtes seinerzeit nicht schnell genug vorangetrieben wurde. Das neue Gesetz bestimmt: Für jedes „mutmaßlich verdächtige" Tonbandgerät müssen fünf Prozent des Herstellungspreises an die Zentralstelle für private Überspielungsrechte (ZPÜ) abgeführt werden. Außerdem wurde die urheberrechtliche Schutzfrist von 50 auf 70 Jahre nach dem Tode des Urhebers ausgedehnt. Soweit, so gut! Den Pferdefuß dieses einstimmig beschlossenen Gesetzes sehen die Verwertungsgesellschaften und andere Interessenverbände nun darin, daß der Gesetzgeber, wie ja auch nicht anders zu wünschen war, die Verwertungsgesellschaften selbst der Staatsaufsicht unterstellt. Offenbar halten die Abgeordneten des Deutschen Bundestages — und nicht nur sie — die Staatsaufsicht für private Gesellschaften, die bekanntlich Millionenbeträge kassieren und verwalten, aus Rechtsgründen für erforderlich. Schließlich müssen auch Banken und Versicherungen, die ebenfalls fremde Gelder verwalten, sich die staatliche Aufsicht gefallen lassen.

Während die Gema schon vor dem Beschluß des Bundestages die Trommel wider die Staatsaufsicht rührte, zogen die Komponisten gleich mit Pauken und Trompeten ins Feld: „Lediglich für 1933 bis 1945 war uns Komponisten unsere Freiheit in unserer Gesellschaft ohne unser Zutun genommen. Sollten wir unsere Freiheit ein zweites Mal durch eine politische Entscheidung verlieren, so werden wir unsere Zuflucht zum höchsten verfassungshütenden Gericht der Bundesrepublik nehmen." Leider bleibt noch immer offen, warum eigentlich die Erfinder mit ihren oft bedeutsamen Leistungen für Wirtschaft, Wissenschaft und Technik nicht zu jener Kategorie geistig Schaffender gehören, denen man eine siebzigjährige Nutzungsfrist ihrer geistigen Leistung garantieren müßte. Insofern können sich die Erfinder also auch nicht von dem Ausspruch des Bundesjustizministers Weber betroffen fühlen, als er sagte: „Mögen die neuen Gesetze sich in der Praxis zum Segen der geistig Schaffenden bewähren . . ."

Mosaik

Vierzehn Millionen DM will die Deutsche Bundespost im Laufe des Jahres 1965 im Bereich der Oberpostdirektion Nürnberg für den weiteren Ausbau des Funkdienstes aufwenden. Im einzelnen sind folgende Baumaßnahmen projektiert: Errichtung der Neubauten für die Fernsehsender Nürnberg, Dinkelsbühl und Hof (Waldstein); Umbau des Antennenträgers für den Fernsehsender Dinkelsbühl auf dem Hesselberg; Umsetzen der provisorischen Fernsehsender Spessart und Coburg von Behelfs- in Neubauten; Aufbau und Inbetriebnahme der technischen Einrichtungen für den Fernsehsender Würzburg für das 3. Programm; Aufbau und Inbetriebnahme der technischen Einrichtungen für den Fernsehsender Rhön für das 2. und 3. Programm; Aufbau und Inbetriebnahme der technischen Einrichtungen für die Fernsehsender Coburg und Spessart für das 3. Programm; Aufbau und Inbetriebnahme des provisorischen Fernsehsenders Dinkelsbühl für das 2. Programm. Außerdem sollen die Fernsehumsetzer Kronach, Kulmbach und Eichstätt eingeschaltet werden. Vielleicht ist es Ende 1965 noch möglich, auch die Fernsehumsetzer Marktredwitz, Tettau und Wunsiedel in Betrieb zu nehmen.

Die Einrichtung weiterer Richtfunklinien (acht Richtfunklinien mit 960 Kanälen und eine Richtfunklinie mit 120 Kanälen) ist vorgesehen. 1965 wird auch das Netz der Festfunkstellen für den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (Autosprechfunk) weiter verdichtet: Es sollen Festfunkstellen für die Verkehrsbereiche Bamberg, Schweinfurt und Bad Kissingen in Betrieb genommen werden, also die Produktion von aufgezeichneten Farbfernsehprogrammen immer billiger wird. Vor einigen Jahren rechnete man mit 35 % Mehrkosten gegenüber Schwarzweiß-Programmen; heute liegen sie bei Benutzung von Farbfilmen bei 15 % und bei Bandaufzeichnungen bei 3 bis 5 %.

Der 14. Internationale Wettbewerb der besten Tonaufnahmen 1965 findet vom 22. bis 26. Oktober in London statt. Dieser Veranstaltung ist der Deutsche Nationale Wettbewerb (NWT) als Vorentscheidung in der Bundesrepublik vorangestellt. Die Abhörsitzungen finden im Funkhaus Hannover unter dem Patronat der Firma Sennheiser electronic statt. Einsendeschluß ist der 1. September, Einsendungen sind zu richten an Rechtsanwalt Dr. E. Weisbach, 3 Hannover, Hildesheimer Straße 75. Die Bedingungen sind vom Ring der Tonbandfreunde, 3 Hannover-Hainholz, Postfach, erhältlich.

Die Elektronik-Ausstellungen Fiarex und Elvabé in Holland werden von 1966 an zusammengelegt und unter dem Namen Fiarex zum ersten Male im Herbst 1966 in der RAI-Halle, Amsterdam, durchgeführt. Die Elvabé fand also in diesem Jahr vom 19. bis 25. Mai zum letzten Male statt.

Ganztägig drei Fernsehprogramme werden auf der Deutschen Funkausstellung 1965 (27. August bis 5. September) in Stuttgart zu sehen sein. Sowohl das Erste als auch das Zweite Programm wollen täglich von 9 Uhr bis zum Beginn der regulären Sendungen zusätzlich Programme produzieren. Außerdem sollen Ausschnitte aus den Dritten Programmen einzelner Rundfunkanstalten übertragen werden.

Ein viertes Fernsehprogramm für die Deutsche Funkausstellung 1965 in Stuttgart (27. August bis 5. September) versprechen die Kurzwellenamateure zu liefern. Es wird in einem kleinen Studio in der Parkhalle auf dem Killesberg mit Hilfe von zwei selbstgebauten Kameras aufgenommen, auf 70 cm abgestrahlt und in das zentrale Kabelsystem der Hallen eingespeist, so daß es auf jedem Stand gezeigt werden kann. Interviews wird die bekannte Schlagersängerin René Franke („Hallo Nachbarn") durchführen; sie ist selbst eine lizenzierte Kurzwellenamateurin mit dem Rufzeichen DJ 6 RF. Weitere Attraktionen der Amateure sind Funkfernschreiben und ständig tätige Stationen im 70-cm-, 2-m-, 10-m-, 15-m-, 20-m-, 40-m- und 80-m-Band, wofür zwei 25-m-Gittermasten mit Drehantennen usw. zur Verfügung stehen.

Mit einer Rekordbeteiligung wurde in diesem Jahre die Hauptversammlung bei Philips in Eindhoven abgehalten. Es beteiligten sich 3500 Aktionäre. Das sind 500 mehr als im Vorjahr. Sollte sich die Zahl der Teilnehmer in den kommenden Jahren weiter steigern, so wird man Simultanveranstaltungen in den drei größten Städten der Niederlande abhalten und die Ereignisse der Hauptversammlung per Fernsehen von Eindhoven übertragen.

Meß- und Registriergeräte hat die Firma Howell GmbH, Consolidated Electrodynamics, in München 19, Klugstraße 47a, ein Verkaufsbüro eröffnet.

290 Meter hohen Fernsehturm auf dem Theresienfeld in München wird seit dem Sommer gebaut. Der Baurechtsausschuß des Stadtrates München hatte am 28. April die Pläne gebilligt.

Neue Schallplatten für das Abspielen in neuen, automatisch gekuppelten Musikboxen hat jetzt Seeburg herausgebracht. Das Ziel ist die „nahtlose" Darbietung von Musik ohne die bisher übliche Pause beim Plattenwechsel. Seeburg liefert 17-cm-Platten mit 33⅓ U/min, die zum Schutz gegen Abspielen in anderen Geräten eine Speziallochung im Zentrum tragen.

Endgültig verboten wird in den USA das Fernsehen im Auto. Bis jetzt haben neun amerikanische Staaten dieses Verbot erlassen.

Wesentlich verbessert ist der Empfang des Deutschen Fernsehens in Neckarsteinach durch einen neuen Umsetzer des Hessischen Rundfunks. Der Druckfehlerteufel hatte uns neulich (vgl. fee 10 vom 20. Mai, 1. Seite) einen Streich gespielt und den Sender nach *Neckarsteinbach* gesetzt.

Letzte Meldungen

Die Electronica-Gerüchte, wonach personelle Änderungen an der Spitze des Electronica-Beirates eingetreten seien, haben sich nicht bestätigt. Wie die Münchner Messe- und Ausstellungsgesellschaft mitteilt, seien Rudolf Ludloff und Dr.-Ing. Georg Spinner nach wie vor als Vorsitzende des Aussteller-Beirates tätig. Auch in der Besetzung des Beirates seien keine Änderungen eingetreten oder zu erwarten.

Programme zum Einschlafen bieten in den Vereinigten Staaten 15 Fernsehstationen. Die Programmdirektoren wollen damit den Fernsehteilnehmern entgegenkommen, die, der neuesten Mode entsprechend, ihre Fernsehgeräte im Schlafzimmer aufgestellt haben.

Teilnehmerzahlen

einschl. West-Berlin **am 1. Mai 1965**

Rundfunk-Teilnehmer:	Fernseh-Teilnehmer:
17 662 239	**10 634 017**
Zunahme im Vormonat	Zunahme im Vormonat
35 677	**97 095**

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. — Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

funkschau elektronik express

Nr. 12 vom 20. Juni 1965

7 AUF EINEM BRETT

für Reparatur, Service und Produktion

1. KONTAKT 60

das bewährte Reinigungs- und Pflegemittel für elektrische Kontakte aller Art löst Oxyd- und Sulfidschichten, entfernt Schmutz, Öl, Harz, Fett usw. und beseitigt unzulässig hohe Übergangswiderstände. Dabei werden gleichzeitig die Kontakte mit einem langanhaltenden Korrosionsschutz versehen. Kunststoffe werden nicht angegriffen.

2. KONTAKT 61

Spezial-Reinigungs-, Gleit- und Korrosionsschutzmittel für neue (nicht oxydierte) und besonders empfindliche Kontakte und elektromechanische Triebwerkteile. Anwendbar in allen Sparten der HF- und NF-Technik, Tonfilmtechnik, Regeltechnik, Elektronik.
Besonderer Vorteil: Gezieltes Sprühen der Reinigungsmittel durch das elastische ca. 15 cm lange Sprühröhrchen auf der Dose!

3. PLASTIK-SPRAY 70

transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet und gibt klare, farblose, elastische Überzüge. PLASTIK-SPRAY 70 ist beständig gegen Säuren, Laugen, Alkohol, Mineralöle und atmosphärische Einflüsse.
Viele zweckdienliche Anwendungsarten in Industrie und Gewerbe, Rundfunk – Television – Antennen – Elektro-Technik – Kraftfahrzeuge.

4. ISOLIER-SPRAY 72

auf Silikonbasis, hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV / mm.
ISOLIER-SPRAY 72 ist anwendbar bei Temperaturen von —50 bis +200 ° C. ISOLIER-SPRAY 72 verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren. Es unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte, ist wasserabweisend und als Feuchtschutz sehr wirksam. Ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften!

5. KÄLTE-SPRAY 75

zur raschen Feststellung von thermischen Unterbrechungen bei der Reparatur elektronischer Geräte. KÄLTE-SPRAY 75 ist ein wirksames Mittel zum Abkühlen von Transistoren, Widerständen, Silizium-Dioden usw. und verhindert Hitzeschäden während des Lötvorganges.

6. POLITUR 80

für Rundfunk- und Fernseh-Gehäuse, reinigt und poliert in einem Arbeitsgang und ist für alle Oberflächen, Farben, Holzarten verwendbar.
POLITUR 80 verdeckt und beseitigt leichte Kratzer auf polierten Rundfunk- und TV-Geräten und gibt eine hochglänzende, haltbare Schicht.

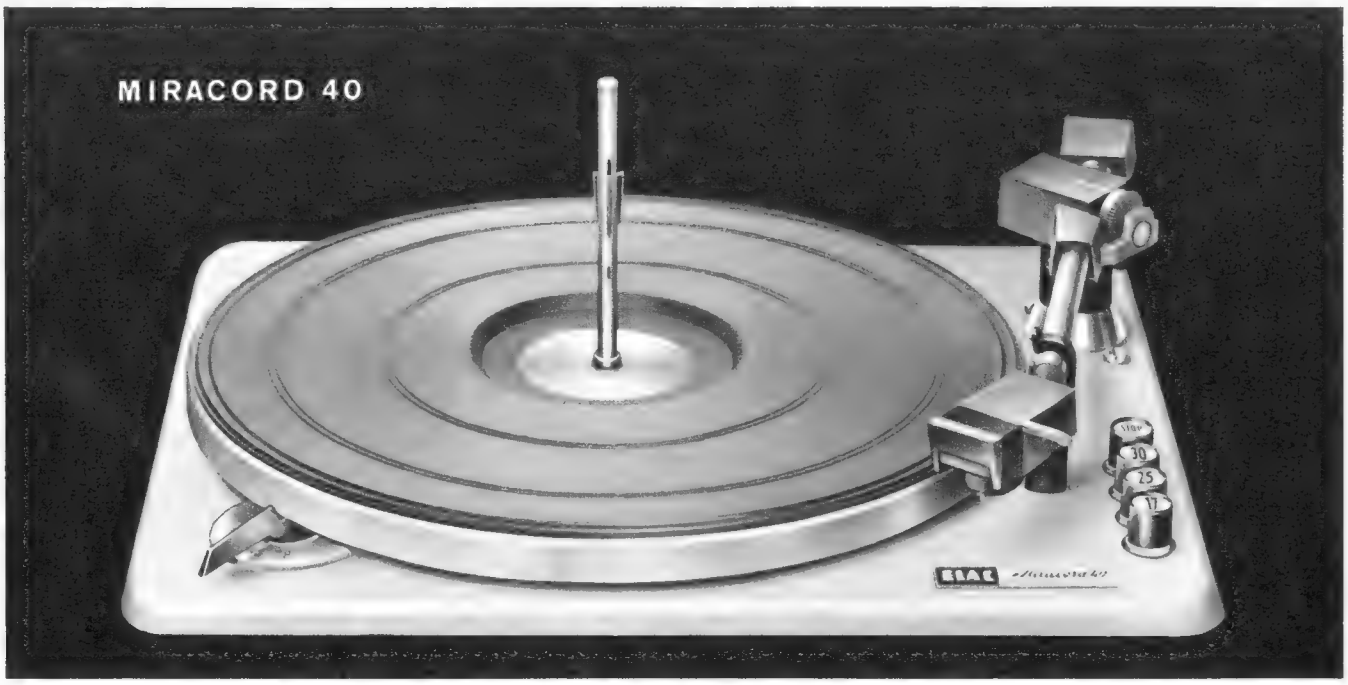
7. ANTISTATIK-SPRAY 100

verhindert statische Aufladung bei allen Kunststoff-Erzeugnissen. Dieses Produkt dient zur Pflege wertvoller Schallplatten. Es verhindert Staubablagerungen, welche durch statische Aufladungen hervorgerufen werden, auf Kunststoffgehäusen, Lampenschirmen aus Plastikmaterial, Verkleidungen von Leuchtstoffröhren usw. über einen langen Zeitraum wirksam.

AUSLANDSVERTRETUNGEN in

Schweden, Finnland, Dänemark, Norwegen, England, Frankreich, Belgien, Holland, Luxemburg, Spanien, Portugal, Schweiz, Italien, Österreich, Griechenland, Türkei, Israel, Irak, Libanon, Algerien, Süd-Afrika, Indien, Australien

KONTAKT-CHEMIE, 755 Rastatt, Postfach 52, Telefon 4296



Erkennen Sie den Unterschied? Sie brauchen diesen Unterschied! Bitte - hier die Erklärung.

Wir weisen immer wieder nach, daß unsere Hi-Fi-Plattenwechsler ausgereift sind. Die Mechanik ist erstklassig, absolut hi-fi-sicher. Die ELAC Stapelachse garantiert unbedingt lotrechten Fall der Platten. Ein Luftpolster schützt — wie jeder Physiker beweist — die liegende Platte vor einer Beschädigung durch die fallende Platte.
Immer mehr Hi-Fi-Freunde vertrauen der Physik. Aber viele andere Hi-Fi-Freunde trauen nur ihrem Gefühl. Sie wollen einen Hi-Fi-Plattenspieler. Mit Aufsatzautomatik.
Sie müssen beide bedienen. Also liefert ELAC Ihnen neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 das „Schwester-Modell", den vollautomatischen Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20.

Zuviel Mühe meinen Sie? Diese Frage beantwortet Ihnen der nächste Interessent für einen Hi-Fi-Plattenspieler. Bestimmt ist es besser (wir meinen, auch leichter für Sie) neben dem Hi-Fi-Plattenwechsler MIRACORD 40 den Hi-Fi-Plattenspieler MIRAPHON 20 vorrätig zu haben.
Genaue technische Informationen senden wir Ihnen auf Wunsch gern zu.

ELECTROACUSTIC GMBH · 2300 KIEL

FÜR KENNER MEISTERLICHER MUSIK

ELAC

Passive Bauelemente

Engpaß Widerstände

Sozusagen über Nacht ist der einfache, schlichte Kohlewiderstand zu einem Sorgenkind der Elektronik geworden: Nicht, daß die Ausführungen von gestern den Anforderungen von heute nicht mehr genügen, sondern es ist ganz einfach der Bedarf an Kohlewiderständen so gestiegen, daß die Produktion nicht mitkommt. Das führte zu unerfreulich hohen Lieferzeiten von meist mehr als einem halben Jahr – ein schwer zu erklärendes Phänomen übrigens, denn die Schaltungstechnik hat sich keineswegs zur Massenanwendung von Gleichstromkopplungen hin verschoben, die keine Kondensatoren mehr benötigen; also müßte gleichermaßen auf dem Nachbargebiet der Kondensatoren der Bedarf gestiegen sein und die Lieferfähigkeit stocken, was aber, so weit wir informiert sind, nicht der Fall ist, obwohl doch Kondensatoren durchschnittlich mehr Handarbeit enthalten als Widerstände.

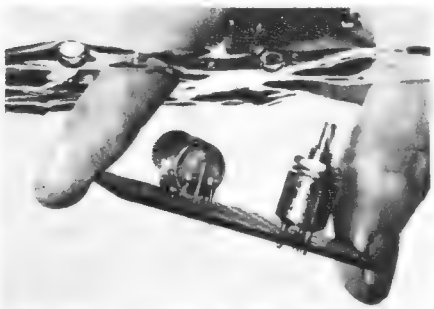


Bild 1. Die drahtgewickelten Miniatur-Potentiometer Typ B 12 B vertragen ein Tauchbad (TWK-Elektronik)

Ein Weg, um zu einer reibungslosen Massenfertigung und zu vereinfachter Lagerhaltung zu kommen, ist die Typenbereinigung. In diesem Sinne schuf die *Steatit Magnesia* ihren neuen Einheits-Kleinwiderstand SLAK 206 von 0,25 W Belastbarkeit, der alle darunterliegenden Größen ersetzen soll. Es handelt sich um einen lackierten Schichtwiderstand mit axialen Drahtenden, also um eine der klassischen Bauformen. *Vitrohm* dagegen erzeugt mit dem Typ UBT einen 0,33-W-Standwiderstand für Druckplatinen. Er ist vollisoliert in einem quaderförmigen Preßstoffgehäuse von 8,6 mm × 5 mm × 3,5 mm untergebracht und wird gegurtet geliefert. Die Drahtenden halten den Abstand einer Rastereinheit (2,54 mm) ein, sie können aber auch für 5,08 mm Abstand geliefert werden. Eine äußerlich ähnliche Ausführung soll auch bei Steatit Magnesia erscheinen.

Wieder einen etwas anderen Weg zur Schaffung des von der elektronischen Industrie gewünschten Standwiderstandes für Druckschaltungen ging *Resista* (aus der Firmengruppe *Roederstein*) mit dem 0,33-W-Kohlewiderstand vom Typ S 4. Bei dieser Ausführung liegt ein zylindrischer Widerstandskörper waagrecht zwischen zwei kabelschuhförmigen metallischen Stanzteilen, deren lackierte Einstecklaschen zwei Rastereinheiten überbrücken. Diese Metallteile sind lackiert, mit Ausnahme ihrer blank verzinnten Einstecklaschen, deren doppelter Rasterabstand das Risiko von Kurzschlüssen vermindert. In derselben Belastungs-Kategorie von 0,33 W schuf *Siemens* einen Miniatur-Widerstand von 2,5 mm Durchmesser und 6,7 mm Länge, ferner, für kommerzielle Zwecke, einen induktionsarmen Drahtwiderstand für Nennlasten zwischen 0,25 W und 0,35 W sowie den Miniatur-Spindelwiderstand mit Skalenanzeige in den Abmessungen 32,5 mm × 17 mm × 7,8 mm.

Unterwasser-Potentiometer?

So könnte man scherzhalber die drahtgewickelten Miniatur-Einstellpotentiometer Typ B 12 B von *TWK-Elektronik* nennen *(Bild 1)*, denn hier wird jedes einzelne Stück fünf Minuten lang in 85 °C heißes Wasser getaucht, dann mit Heißluft getrocknet und auf Isolation geprüft. Der Rundfunk- und Fernsehtechniker greift sich vielleicht an den Kopf wegen dieser anscheinend überflüssigen Akrobatik – man denke aber nur an die vielen Anwendungen auf See oder in aggressiven Atmosphären, wo nur gut gekapselte Bauelemente längere Lebensaussichten haben.

Abstimmwiderstände

Der Tendenz, in Fernseh- und UKW-Abstimmsätzen zur Abstimmung durch spannungsgesteuerte Kapazitätsdioden überzugehen, kam *Preh* mit der Schaffung ausgesprochener Spezialwiderstände für Abstimmzwecke entgegen. Um die für vorgedruckte Skalen erforderliche Kurventreue zu erhalten, wird ein homogen beschichtetes Widerstandselement verwendet, dessen Geometrie den Kurvenverlauf bestimmt, ähnlich etwa, wie bei Drehkondensatoren der Plattenschnitt *(Bild 2)*. Gezeigt wurden auch der UKW-Tasten-Kanalwähler *Preomat* und der Fernsehkanalwähler *Preomat T* sowie das kleinere Aggregat *Preomat R* für den UKW-Bereich. Dieses letztere besitzt konzentrische Doppelknöpfe, von denen der äußere als Drehknopf zur Abstimmung und der innere als Drucktaste zur Stationswahl dient. Die jeweilige Abstimmung wird für jeden Spannungsteiler durch einen mit dem Schleifer verbundenen Zeiger auf einer Skala angezeigt. Durch einen zusätzlichen Tastenknopf kann der Empfänger von der gespeicherten auf eine kontinuierliche Abstimmung umgeschaltet werden. Sicher sind diese interessanten Konstruktionen nur der Anfang einer neuen Ära der Abstimmtechnik, die sich damit vom Drehkondensator wie auch von der Induktivitätsabstimmung loszusagen beginnt.

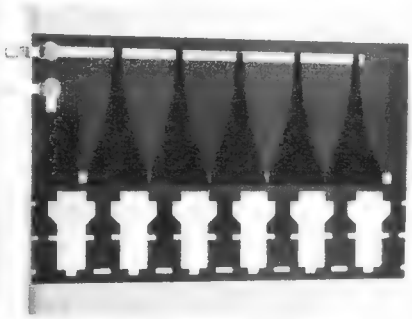


Bild 2. Durch die Geometrie der Widerstandsbahnen wird die Abstimmkurve der Preomat-Potentiometersätze festgelegt (Preh)

Heißleiter, Kaltleiter, Helleiter

Kleiner als Stecknadelköpfe sind die neuen NTC-Widerstände (= Heißleiter) Typ E 214 AE/2 K 2 von *Valvo (Bild 3)*. Sie sind allerdings weniger für die Unterhaltungselektronik gedacht, sondern als Temperaturfühler im Bereich von −25 °C bis +65 °C. Auch die Kaltleiter von *Siemens* haben vorwiegend industrielle Anwendungen, sie seien aber an dieser Stelle als eine neue Linie interessanter Spezial-Bauelemente erwähnt, weil der schöpferische Schaltungstechniker auch in der Unterhaltungselektronik alle diese Dinge kennen muß, da sich ihnen ganz unvermutet einmal neue Anwendungen erschließen können.

Das kann man auch von den Fotowiderständen sagen, die wir in Anlehnung an die schon gängigen Bezeichnungen „Heißleiter" und „Kaltleiter" vorher als „Helleiter" bezeichneten, weil sie bei Belichtung ihre Leitfähigkeit verbessern. Hier ist seit Jahren die Firma *PTW* recht spezialisiert; sie stellte dieses Jahr in Hannover mit dem Typ J 51 (5 W Belastbarkeit) eine besonders große und mit dem Typ S 99 (lichtempfindliche Fläche 0,8 mm × 0,8 mm) eine besonders kleine Ausführung vor.

Ein neuer Begriff: Feldplatten

Damit überraschte uns *Siemens*: Es handelt sich um flach ausgelegte Widerstände aus dem Halbleitermaterial *Indiumantimonid*. Der Widerstandswert dieser Platten läßt sich unter dem Einfluß eines magnetischen Feldes ändern bzw. steuern. Das erinnert unwillkürlich an den Feldeffekttransistor, bei dem der Widerstandswert der stromleitenden Bahn sich unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes ändert. Der Feldeffekttransistor ist also spannungsgesteuert, die Feldplatte dagegen stromgesteuert. Der Vorteil liegt unter anderem darin, daß zwischen dem Eingangskreis und dem Ausgangskreis eine völlige Isolierung, also eine galvanische Trennung, und auch sehr weitgehend eine Rückwirkungsfreiheit erzielt werden kann, die zu zahlreichen neuen Schaltungen einlädt. Ähnliche Argumente sprachen auch bereits für die fotoelektronischen Koppelelemente. Wir dringen also von immer neuen Seiten in das Wunderland der Halbleiteranwendungen vor und stehen auch mit den Feldplatten wieder vor ganz neuen Möglichkeiten. So werden solche Feldplatten in Verbindung mit Meßinstrumenten bereits zum Ausmessen von Magnetfeldern (Gaußmeter) angewendet.

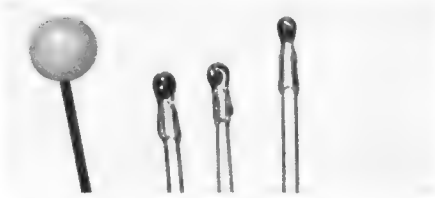


Bild 3. Kleiner als ein Stecknadelkopf sind die als Temperaturfühler gedachten Zwerg-NTC-Widerstände (Valvo)

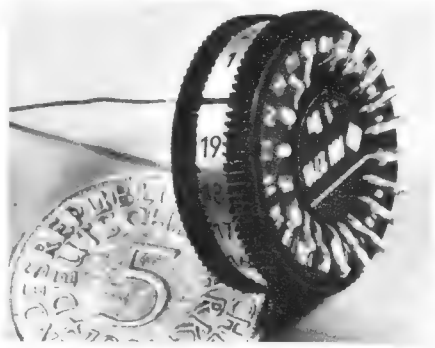


Bild 4. Der Widerstandsschalter von Telefunken/NSF beweist hier seine Kompaktheit

Nach dem Reed-Relais der Reed-Schalter

Sicher kennen die Fernsteueramateure unter den FUNKSCHAU-Lesern die Reed-Kontakte, jene in Glasröhrchen eingeschmolzenen Edelmetallkontakte, die von außen berührungslos magnetisch betätigt werden. Sie führten zur Konstruktion einer Unzahl von Relaisausführungen, die alle besonders einfach, klein und zuverlässig sind. Wer auch immer unter den Elektronikern Reed-Kontakte in die Hände bekam, baute damit prompt Reed-Relais.

Doch die Berliner Firma *EMS* ging einmal andere Wege, sie baute mit den Reed-Kontakten kurzerhand Drehschalter: Die Welle dieser Schalter trägt außer einer Rastvorrichtung nur einen oder mehrere Permanentmagnete. Diese nähern sich beim Betätigen des Bedienungsknopfes den einzelnen Reed-Kontakten und lösen diese damit aus. Das Ei des Kolumbus, kann man nur sagen, denn so gewinnt der Schalterkonstrukteur mühelos die hohe Schaltzuverlässigkeit, die die Großfirmen nach langjähriger Laborarbeit in ihre versiegelten Reed-Kontakte einbauen konnten! Nach diesem Prinzip wollen diese findigen Berliner nun auch Tastenschalter konstruieren. Natürlich müssen solche Schalter teurer sein als die gewohnten, aus massengefertigten Stanzteilen bestehenden Typen, doch besteht kein Zweifel daran, daß es genügend Anwendungen gibt, wo man den Reed-Schalter seiner unüberbietbaren Zuverlässigkeit halber vorziehen wird.

Ein Widerstandsschalter für Druckschaltungen

Telefunken/NSF konstruierte in Miniaturausführung, kaum größer als ein Fünfmarkstück, einen originellen, ein- oder zweipoligen Stufenschalter mit maximal zwanzig Raststellungen, der mit Widerständen bestückt werden kann, um eine Art Stufenpotentiometer zu bilden *(Bild 4)*. Die Widerstände können vielleicht sogar, um die kleinen Abmessungen beizubehalten, in Dünnfilmtechnik oder als Festkörperschaltkreis ausgebildet werden. Der umlaufende Rotor des Schalters trägt einen gezahnten Außenring und kann somit über Zahnräder betätigt werden. Es ist auch möglich, auf diese Weise zwei oder mehr Schalter zu koppeln. Die Meßgerätetechnik könnte manche Anwendung für dieses neue Bauelement bieten.

Kondensatoren kleiner und besser

Untersucht man die neuen Typen, die von den Kondensatorenfabrikanten nach oft langen Entwicklungsanstrengungen in ihre Listen aufgenommen werden konnten, so stellt man immer wieder zwei Ziele fest: kleiner und besser werden, d. h. höhere Kapazitäten werden bei höherer Spannungsfestigkeit und kleineren Verlusten sowie kleineren Induktivitäten in immer kleineren Gehäusen untergebracht, um sie den modernen, immer kompakteren Druckplatinen anzupassen.

Interessant ist z. B. bei *Roederstein* der neue HDK-Vielschicht-Keramik-Kondensator Typ DL 900, wie er in ähnlicher, französischer Ausführung bereits in unserem Bericht über den Pariser Bauelementesalon erwähnt wurde; er ist für eine Nennspannung von 63 V und mit Kapazitätswerten

Bild 7. Ein Rundzahnriemen kann auch verschränkt werden und über Kreuz oder durch Rohre laufen (Megatron)

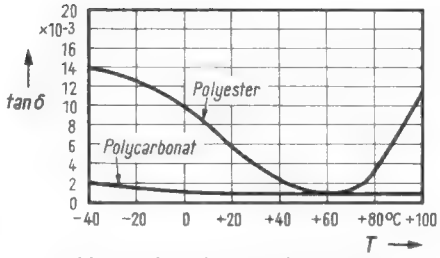


Bild 5. Verlustfaktor in Abhängigkeit von der Temperatur für Polyesterfolie und Polycarbonatfolie

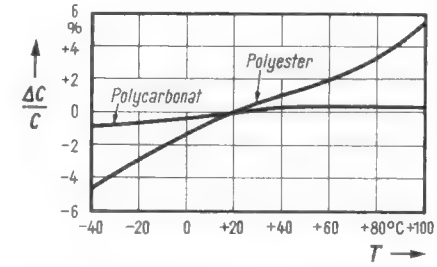


Bild 6. Kapazitätsänderung in Abhängigkeit von der Temperatur bei Polyesterfolie und Polycarbonatfolie. Bei Polycarbonat beträgt die Wiederkehrgenauigkeit ± 0,5 %, bei Polyester ± 1 %

zwischen 470 pF und 0,1 µF lieferbar. In Tantal-Kondensatoren ging die gleiche Firmengruppe nun bis zu Werten von 4000 µF, um sich den heutigen Siebschaltungen anzupassen, und in bipolarer Ausführung (35 V) bis zu 180 µF.

Siemens stellte den neuen MPV-Kondensator vor, der die Vorteile des Metall-Papierkondensators (MP) mit den günstigen Eigenschaften verlustarmer Dielektrika (V) in sich vereinigt, bei besonders geringen Abmessungen natürlich. Bei den MKL-Kondensatoren kam man auf höhere Spannungen (kleinste Spannung jetzt 63 V, größte 630 V), bei den MKH-Kondensatoren auf höhere Kapazitätswerte (bisher 1 µF, jetzt 10 µF bei 250 V bzw. 2,7 µF bei 400 V Gleichspannung). Auch im rechteckigen, mit Gießharz verschlossenen Kunststoffbecher liefert jetzt Siemens Kondensatoren für Druckschaltungen bis zu 1 µF.

Kunstfolienkondensatoren für die Hochfrequenztechnik

Die Firma *Westermann* wies auf die Vorteile ihrer Wima-Kondensatoren vom Typ FKS und FKC für spezielle Hochfrequenzzwecke hin.

Die Kondensatoren vom Typ FKS bestehen aus Polyesterdielektrikum mit Metallfolienbelägen. Die stirnseitig vorstehenden Belagfolien sind auf dem gesamten Umfang miteinander verlötet. Dies ergibt den geringsten ohmschen und induktiven Widerstand für den Wickelkondensator. Die Form ist deshalb besonders zu empfehlen bei hoher spezifischer Strombelastung sowie für niederohmige Hf-Verbindungen, z. B. für Erdungskondensatoren. Die neueste Serie dieser Ausführung ist für 60 V=/40 V~, also speziell für Transistorgeräte, bestimmt. Die niedrigen Spannungswerte ließen sich durch Verwendung außerordentlich dünner Folien erzielen. Dadurch ergeben sich als weitere Vorteile die sehr geringen Abmessungen. Ein 10-nF-Kondensator hat z. B. nur die Größe 3 mm × 8 mm × 13 mm.

Bei den neuen Wima-FKC-Kondensatoren wird Polycarbonatfolie als Dielektrikum benutzt. Sie erzielt einen sehr günstigen Verlustwinkel *(Bild 5)* und hohe Temperaturbeständigkeit *(Bild 6)* gegenüber Polyesterdielektrikum. Zusammen mit den ebenfalls stirnkontaktierten Metallfolienbelägen ergeben sich damit Kondensatoren von sehr dämpfungsarmer Ausführung für Hochfrequenzanwendungen. Die zeitlichen Kapazitätsänderungen bleiben unter 1 %. Hingewiesen sei ferner, daß in dieser Reihe auch die ungewöhnlichen kleinen Kapazitätswerte von 47 pF, 68 pF und 100 pF erhältlich sind. Die Kondensatoren sind in quaderförmige Epoxydharzumhüllungen eingebettet und mit Anschlußdrähten im Rastermaß versehen.

Piezo-Filter

Auf dem Spulengebiet zeigte Hannover nicht viel Neues. Was aber den Ersatz der herkömmlichen Spulen in Bandfiltern durch die sogenannten Piezo-Filter betrifft, so fand sich auf dem *Dralowid*-Stand mit dem Typ PZF 5/4 eine Neukonstruktion. Die Abmessungen dieses Filters entsprechen denen eines Transistors im TO-5-Gehäuse. Störende Nebenwellenresonanzen infolge von Streukapazitäten konnten um mehr als 15 dB gedämpft werden. Alle Kontakte werden durch Löten und Schweißen hergestellt, so daß sich eine hohe Betriebssicherheit ergibt; die Bandmittenfrequenz ändert sich nur geringfügig mit der Temperatur. Das Filter wird für verschiedene Frequenzen zwischen 455 kHz und 473 kHz geliefert; es ist eingangs- und ausgangsseitig niederohmig und läßt sich daher für Transistorschaltungen anpassen.

Flußempfindliche Magnetköpfe

Bogen führte eine interessante Versuchsanordnung vor, die beweist, daß unter Vermeidung des bekannten ωL-Frequenzganges Tonbandaufnahmen ohne Entzerrung bis zu 0 Hz herunter möglich sind, d. h. bis zu Gleichstromwerten. Es handelt sich um Magnetköpfe, die direkt auf den magnetischen Fluß ansprechen und nicht erst auf die zeitliche Änderung desselben. Dies wird durch den Kunstgriff einer magnetischen Zerhackung erreicht. Die Zerhackerfrequenz von etwa 100 kHz liefert ein Hilfsoszillator an eine Hilfsspule, deren Ringkern bis in die magnetische Sättigung gefahren wird. Zugleich überbrückt dieser Ringkern einen großen Luftspalt im hinteren Teil des eigentlichen Magnetkopfringes. Dadurch wird dieser Ring sozusagen im Takt der 100-kHz-Hilfsfrequenz magnetisch geöffnet und geschlossen. Der vom Band abgenommene magnetische Fluß wird somit zerhackt, und die sich so ergebende Flußänderung (in der Form einer Rechteckwelle) induziert nun in der Kopfspule eine Spannung, auch wenn das Band stillsteht. Damit die Zerhackerfrequenz nicht störend überspricht, ist die Kopfspule symmetrisch ausgeführt, es wird eine Brückenschaltung angewandt.

Auch damit liegt ein neues, interessantes Bauelement vor, wenn auch nur im Versuchsstadium, das zu Neuanwendungen und Erfindungen geradezu auffordert!

Wertvolle Hilfsteile für den Konstrukteur und Praktiker

Unglücklich liegende Wellen schlupffrei zu koppeln, das ist eine Aufgabe, die eine neue, aus USA kommende Rundzahnriemen-Konstruktion der PIC Design Corporation spielend bewältigt; diese Riemen werden hierzulande von der Firma *Megatron* vertrieben. Sie lösen tatsächlich, wie ein reich bebilderter Prospekt zeigt, die unwahrscheinlichsten mechanischen Antriebsprobleme und befreien damit den Konstrukteur von so manchem Alpdruck *(Bild 7)*.

Der Werkstattpraktiker sucht oft fertig geschnittene, perforierte und mit Lötaugen bzw. Kontaktierungsstreifen versehene Hartpapierplatten, um sich seine experimentellen Platinen aufbauen zu können: Wir fanden sie in Hannover bei der Firma *Defra-Bauelemente*.

Fernseh-Antennenstecker nach der IEC-Norm bot die Firma *Roka* in verschiedenen Ausführungen an. Und wer Montage- und Kühlungssorgen bei großen Leistungstransistoren hat, der sehe sich die Dioden- und Transistorenkühlkörper, Typ E 1 und E 2, der Firma *Souriau Electric GmbH* an. Laborstecker und -kabel zeigte die *Multi-Contact AG* in einer Neukonstruktion von verblüffender Einfachheit; Stecker und Litze können mit oder ohne Löten verbunden werden. Die Stecker können übereinandergesteckt werden und erreichen den äußerst niedrigen Übergangswiderstand von 0,1 mΩ.

Elektronische Voltmeter, Oszillografen und Meßgeneratoren

Elektronische Voltmeter können mit Röhren oder Transistoren bestückt sein, für den Anwender spielt dies keine Rolle, es sei denn, daß man in bestimmten Fällen auf die Unabhängigkeit vom Lichtnetz Wert legt. Deshalb seien die neuen, auf der Hannover-Messe gezeigten elektronischen Voltmeter hier vorwiegend nach ihrem Grundaufbau besprochen, während die Bestückung nur nebenbei erwähnt wird.

Universal-Voltmeter

Grundaufbau: Gleichspannungsverstärkerstufe in Brückenschaltung; für Wechselspannungsmessungen wird ein Meßgleichrichter

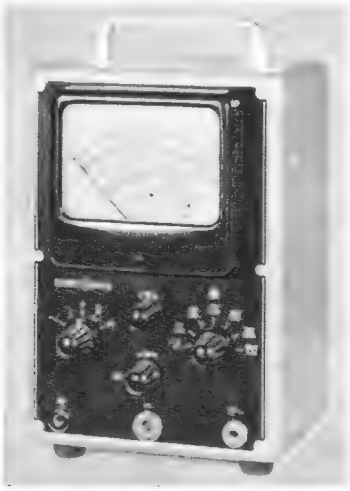


Bild 1. Universal-Röhrenvoltmeter Typ RV 6 von Loewe Opta

vorgeschaltet, für Hochfrequenz in Form eines Tastkopfes. Ferner lassen sich mit Universal-Voltmetern meistens auch reelle Widerstandswerte messen.

Eine sehr gut durchdachte Schaltung dieser Art enthält das batteriegespeiste Röhrenvoltmeter Modell BRV von *ETG*, Vienenburg. Es arbeitet mit einer einzigen Elektrometerröhre in Brückenschaltung. Der Stromverbrauch ist so niedrig, daß der eingebaute Batteriesatz mit intermittierendem Betrieb ein bis zwei Jahre vorhält. Die Elektrometerröhre bewirkt den hohen Eingangswiderstand von 10 MΩ bzw. 50 MΩ. Der Batteriebetrieb macht das Gerät ferner erdunabhängig, auch sind Messungen in Differentialschaltung möglich. Der elektrische Nullpunkt ist bis zur Skalenmitte verstellbar. Das Gerät mißt Gleichspannungen und Wechselspannungen von 1,5 V bis 1500 V Vollausschlag, bei Wechselspannungsmessungen können entweder Effektiv- oder Spitzenwerte angezeigt werden. Ferner werden Hochfrequenzspannungen über einen Tastkopf mit einem empfindlichsten Bereich von 1,5 V Vollausschlag gemessen. Außerdem sind Gleichstrom- und Widerstandsmeßbereiche vorhanden sowie eine Buchse für Feinschlußmessungen an Kondensatoren. Das Modell BRV stellt daher für Labor und Service ein recht vielseitig verwendbares elektronisches Voltmeter dar, außerdem liegt der Preis hierfür sehr günstig.

Das Universal-Röhrenvoltmeter Typ RV 6 *(Bild 1)* der *Loewe Opta GmbH* ist eine bewährte Konstruktion, die seit Jahren intern in den Prüffeldern und Servicewerkstätten der Firma verwendet wird. Die guten Eigenschaften gaben Veranlassung, das Gerät nunmehr offiziell in das Lieferprogramm aufzunehmen. Die Schaltung arbeitet mit zwei Doppeltrioden ECC 82. Die erste Doppeltriodenbrücke wird mit sehr niedriger Anodenspannung betrieben, dadurch ergeben sich äußerst geringe Gitterströme, und es lassen sich sehr hochohmige Gitterwiderstände verwenden, das ergibt den hohen Eingangswiderstand von 50 MΩ. Hiermit können auch Spannungen relativ hochohmiger Quellen mit geringem Meßfehler ermittelt werden. Die zweite Doppelbrücke wird von der Spannungsdifferenz an den sehr hochohmigen Katodenwiderständen (je 5 MΩ!) der ersten Brücke gesteuert und liefert dann die Leistung zum Betrieb des Meßwerkes[1]).

Meßbereiche: Gleichspannung von 1 V bis 1000 V Vollausschlag; Wechselspannung: von 3 V bis 1000 V Vollausschlag; Widerstände: von 0 bis 1000 MΩ. Der Eingangswiderstand bei Wechselspannung beträgt etwa 1 MΩ parallel zu 36 pF. Die Meßgenauigkeit zwischen 30 Hz und 3 MHz liegt bei ± 4 % vom Skalenendwert und von 3 MHz bis 5 MHz bei ± 10 % vom Skalenendwert. Mit Hilfe der dB-Skalen läßt sich das Röhrenvoltmeter zum Ausmessen der Bild- und Tonfallentiefe in Zf-Verstärkern von Fernsehempfängern verwenden, außerdem ist unter Zuhilfenahme eines Bezugsbandes die Prüfung von Tonbandgeräten möglich.

[1]) Die vollständige Schaltung dieses Röhrenvoltmeters ist in dem demnächst erscheinenden Band 33/35 der Radio-Praktiker-Bücherei enthalten.

Bild 2. Röhrenvoltohmmeter 746 A von Metrix

Das Röhrenvoltohmmeter 746 A von *Metrix (Bild 2)* besitzt einen hohen Eingangswiderstand und ist sehr stabil. Außerdem ermöglicht es folgende, für die heutige Technik besonders wünschenswerte Messungen:

Umschaltmöglichkeit auf Null in Skalenmitte; dadurch kann der Übergang einer Gleichspannung von positiven zu negativen Werten deutlich verfolgt werden.

Arbeitsweise als Elektrometer, hiermit können Gleichspannungen unter 10 V mit praktisch unendlich großer Impedanz (10^{11} Ω) gemessen werden.

Arbeitsweise als Speichervoltmeter mit Gegenspannung, um zwei Spannungen miteinander zu vergleichen. Ein Kondensator wird durch die zu messende Spannung geladen, und diese gespeicherte Spannung wird einer anderen entgegengesetzt, so daß die Spannungsdifferenz angezeigt wird.

Diese Eigenschaften vereinfachen schwierige Messungen, wie z. B. das Messen der Schwundregelspannung in Widerstandsketten mit mehr als 10 MΩ, die Kontrolle sehr geringer Spannungsschwankungen stabilisierter Netzanschlußgeräte, genaue Messungen der Basisemitterspannung eines Transistors, der nirgends an Masse liegt, und anderes mehr.

Gleichspannungsmessungen sind von 100 mV bis 1000 V Vollausschlag möglich, ein Umschalter verdoppelt die Empfindlichkeit, der abgelesene Wert ist dann zu halbieren. Der Eingangswiderstand beträgt 100 MΩ. Für Wechselspannungsmessungen stehen Bereiche von 300 mV bis 300 V Vollausschlag zur Verfügung, der Frequenzgang ist auf 1,5 dB linear zwischen 10 Hz und 700 MHz. Die Eingangsimpedanz bei 1 MHz beträgt 1 MΩ parallel zu 2,2 pF. Für Widerstandsmessungen sind acht Bereiche für Werte von 0,2 Ω bis 5000 MΩ vorhanden. Das Gerät ist mit Röhren bestückt.

Das Universal-Voltmeter Typ RV 24 der Firma *Radiometer*, Kopenhagen, mißt Gleichspannungen, Wechselspannungen und Widerstände. Die Gleichspannungsbereiche gehen von 1 V bis 1000 V Vollausschlag bei einem Eingangswiderstand von 60 MΩ. Das Wechselspannungs-Voltmeterteil ist ein Diodenvoltmeter mit Bereichen von 1 V bis 300 V bei Vollausschlag und einem Frequenzgang, der zwischen 50 Hz und 25 MHz geringer als 0,2 dB ist. Zwischen 10 Hz und 50 MHz ist der Abfall < 1 dB. Die Eingangsimpedanz beträgt 10 MΩ parallel mit 10 pF bei niedrigen Frequenzen. Als Ohmmeter hat dieses Gerät einen Meßbereich von 0 bis 500 MΩ in sieben Bereichen bei einer Meßspannung von 1,5 V.

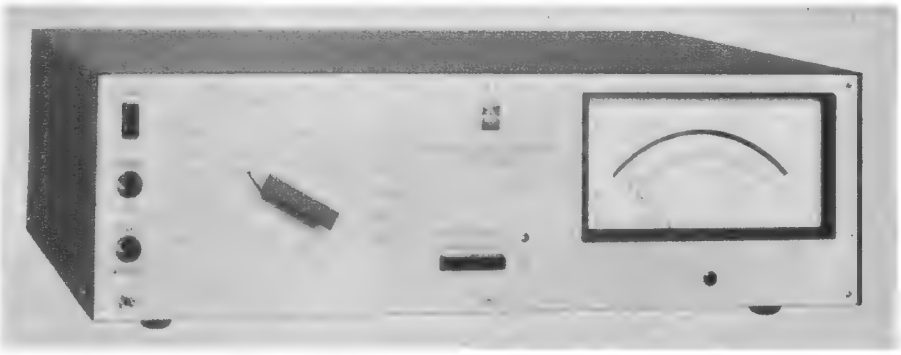


Bild 3. Transistor-Millivoltmeter EMT 125

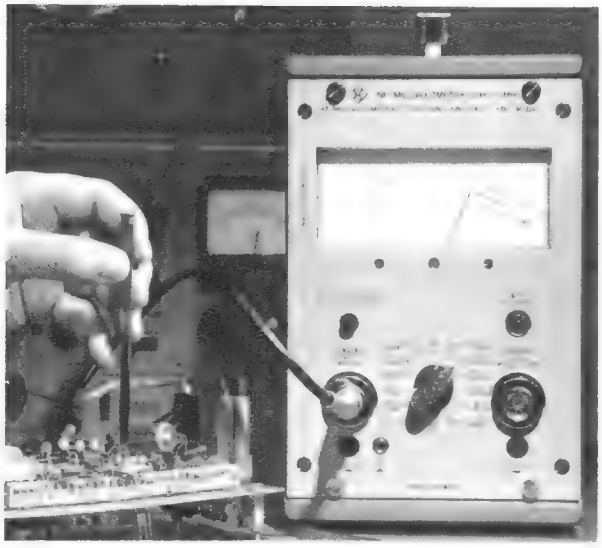


Bild 4. Das Breitband-Nf-Millivoltmeter UVN von Rohde & Schwarz beim Ausmessen einer Transistorschaltung

Das Automatik-Röhrenvoltmeter Typ Dynamatic 375 von *Ultron* (Vertrieb: *Bürklin*) ergibt sehr schnelle und eindeutige Ablesemöglichkeiten. Zu jedem Spannungs-, Strom- und Widerstandsmeßbereich gehört ein eigener Skalenbogen mit entsprechender Eichung am Instrument. Die jeweilige Skalenteilung erscheint automatisch im Skalenfenster beim Betätigen des Bereichsschalters. Ein leuchtender Messerzeiger und eine spiegelhinterlegte Skala verhindern Parallaxenfehler. Die Gleichspannungsbereiche gehen von 1,5 V bis 1500 V Vollausschlag bei einem Eingangswiderstand von 11 MΩ. Wechselspannungen lassen sich in den gleichen Bereichen, jedoch unterschieden nach Effektivwerten oder Scheitelwerten, messen. Der Frequenzgang ist zwischen 30 Hz und 2 MHz auf ± 3 dB linear. Vier Widerstandsmeßbereiche erfassen das Gebiet von 0,2 Ω bis 1000 MΩ, Gleichströme können in den Bereichen 5, 50 und 500 mA Vollausschlag gemessen werden. Dieses Universal-Voltmeter wird mit einem praktischen Tragständer geliefert, um die Frontplatte auf dem Werktisch stets in Blickrichtung drehen zu können.

Nf-Verstärker-Voltmeter

Grundaufbau: Mehrstufiger Breitbandverstärker mit darauffolgendem Meßgleichrichter.

Das Nf-Millivoltmeter Typ EMT 125 der Firma *Elektromeßtechnik Wilhelm Franz KG*, Lahr, besitzt einen Meßumfang von 1 mV bis 300 V Vollausschlag bzw. von − 60 dB bis + 52 dB, unterteilt in zwölf Meßbereiche. Es läßt sich durch Tastendruck von Spitzenwert auf Effektivwertanzeige umschalten. Das Gerät ist sehr überlastungssicher, der Frequenzbereich erstreckt sich bis 200 kHz, kann jedoch durch ein eingebautes steilflankiges Filter auf 20 kHz begrenzt werden, um bei reinen Nf-Messungen hochfrequente Überlagerungen und Einstreuungen auszufiltern. Dieses Nf-Millivoltmeter kann ferner als Meßverstärker mit maximal 60 dB Verstärkung verwendet werden. Eine eingebaute stabilisierte Vergleichsspannungsquelle ermöglicht eine ständige Eichkontrolle und damit eine gleichbleibende Genauigkeit. Das Voltmeter ist mit Siliziumtransistoren bestückt, die Netzstromaufnahme ist sehr gering, so daß es ständig am Lichtnetz angeschlossen bleiben kann. *Bild 3* zeigt die flache, für Gestellaufbauten geeignete Form des Gerätes.

Das *Philips*-Effektivvoltmeter PM 2520 wurde zum Messen von nicht sinusförmigen Spannungen entwickelt. Innerhalb des Frequenzbereiches von 10 Hz bis 1 MHz ist die Anzeige weitgehend unabhängig von der Spannungsform, der maximale Scheitelfaktor kann bis zu 5 betragen. Die Meßbereiche gehen von 1 mV bis 300 V Skalenendwert.

Diese Effektivwertanzeige ermöglicht Rausch- und Mikrofoniemessungen sowie Klirrfaktormessungen, wenn die Grundwelle mit Filtern unterdrückt wird. Ferner lassen sich damit Ströme und Verluste in Transformatorspulen und magnetischen Verstärkern sowie Welligkeitsspannungen von Stromversorgungsgeräten messen. Das Gerät besitzt zwei identische Verstärker, die symmetrisch gegen Masse arbeiten, so daß sowohl einseitig geerdete als auch erdfreie Spannungen gemessen werden können. Vor den Verstärkerstufen sitzen drei mechanisch gekoppelte Abschwächer. Das verstärkte Signal wird in einer Graetz - Schaltung gleichgerichtet. Um den Effektivwert zu messen, wird das gleichgerichtete Signal nicht direkt dem Anzeigeinstrument zugeführt, vielmehr ist ein Netzwerk aus Dioden und Widerständen dazwischengeschaltet. Dies ergibt eine quadratische Kennlinie, mit der auch bei nichtsinusförmigen Spannungen der Effektivwert dargestellt wird. Der Scheitelfaktor, d. h. das Verhältnis von Spitzen- zu Effektivwert, kann maximal 5 betragen. Die Eingangsimpedanz in den Bereichen 1 mV bis 1 V bei symmetrischer Aussteuerung beträgt 8 MΩ parallel zu 15 pF, bei asymmetrischer Aussteuerung 5 MΩ parallel zu 30 pF.

Ein neues Millivoltmeter Typ UVN *(Bild 4)* für den breiten Frequenzbereich von 10 Hz bis 1 MHz wurde von *Rohde & Schwarz* entwickelt. Seine Empfindlichkeit liegt bei 1 mV

Bild 5. Verstärker-Voltmeter URV 356 von Nordmende

für Vollausschlag, der Meßbereich erstreckt sich bis 300 V. Das Gerät besitzt einen potentialfreien Verstärkeraufbau. Infolge der Erdfreiheit können Spannungen gemessen werden, die gegen Erde unterschiedliches Potential führen. Die Störspannungsdämpfung beträgt 120 dB bei 50 Hz Störfrequenz. Ein Verstärkerausgang ermöglicht, das Millivoltmeter als empfindlichen Vorverstärker, z. B. für Oszillografen, zu verwenden oder einen Oszillografen zur Kontrolle der Kurvenform der zu messenden Spannung anzuschließen. In Verbindung mit einem Teilertastkopf kann das Millivoltmeter zu sehr hochohmigen, kapazitätsarmen Messungen, z. B. an Schwingkreisen, benutzt werden. Zur Kontrolle der Verstärkung ist ein Rechteckgenerator eingebaut. Etwaige Abweichungen der Sollverstärkung können direkt am Anzeigeinstrument abgelesen und berichtigt werden. Dieses Breitband-Millivoltmeter ist vollständig mit Transistoren bestückt und sowohl für Netz- als auch für Batteriebetrieb eingerichtet. Als Batterie dient eine über ein stabilisiertes Netzgerät gepufferte Nickel-Kadmium-Batterie.

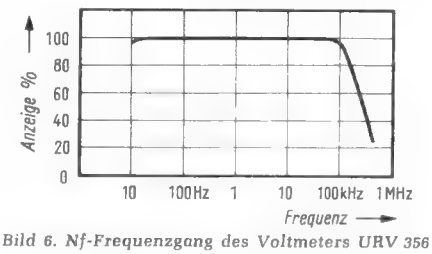


Bild 6. Nf-Frequenzgang des Voltmeters URV 356

Gleichspannungs-Millivoltmeter

Grundaufbau: Sehr kleine Gleichspannungen werden zerhackt und als Wechselspannung weiterverstärkt und dann wieder gleichgerichtet und angezeigt.

Hauptsächlich für sehr präzise Labormessungen sind die hochempfindlichen Gleichspannungs-Meßgeräte von *Knick* gedacht. Das *Transistor-Mikrovoltmeter* dient zum Messen kleinster Gleichspannungen in niederohmigen Meßobjekten. Es enthält einen elektronischen Zerhackerverstärker, bei dem Verstärkung, Wechsel- und Wiedergleichrichtung kontaktlos durch Transistoren erfolgen. Die damit erreichte Nullpunktkonstanz ergibt einen empfindlichen Meßbereich von 150 µV Vollausschlag, entsprechend 1 µV je Skalenteil. Die Nullpunktdrift ist kleiner als 0,5 µV je Stunde. Erhältlich sind zwei Ausführungen, beim Typ 31 beträgt die Meßgenauigkeit 0,5 % ± 0,5 µV, beim Typ 32 liegt der Wert bei 0,2 % ± 0,5 µV.

Das *Röhren-Millivoltmeter* von Knick dient zum Messen kleiner Gleichspannungen an höherohmigen Meßobjekten. Es arbeitet mit einem stark gegengekoppelten nullpunktkonstanten Zerhackerverstärker. Auch hier sind zwei Ausführungen lieferbar:

Typ	Bereiche (Vollausschlag)	Genauigkeit
21	8 von 0,5 bis 1500 mV	0,5 % ± 10 µV
11	7 von 3 bis 3000 mV	0,5 % ± 20 µV

Der Eingangswiderstand beträgt in allen Bereichen $\geq 10^{12}$ Ω.

Nf-Millivoltmeter + Gleichspannungs-Millivoltmeter

Das empfindliche und mit vielen Meßbereichen ausgestattete Röhrenvoltmeter Typ URV 356 *(Bild 5)* von *Nordmende* stellt die Kombination eines Nf-Voltmeters mit einem Gleichspannungs-Millivoltmeter dar. Das Nf-Millivoltmeter bildet die Grundschaltung. Am Eingang des Meßverstärkerteils liegt eine Katodenverstärkerstufe, darauf folgt ein sechsstufiger Abschwächer, der in zehn dB-Stufen unterteilt ist. Die zu messenden Signale werden dann in einem stark gegengekoppelten Nf-Meßverstärker auf etwa 3 V verstärkt, in einer Brückengleichrichteranordnung gleichgerichtet und angezeigt. Die Ausgangsspannung kann außerdem für anderweitige Meßzwecke entnommen werden.

Beim Umschalten auf Gleichspannungsmessung wird im Eingangsteil des Gerätes ein elektronischer Zerhacker in Betrieb gesetzt. Er zerhackt das anliegende Gleichspannungssignal, dann wird es wie vorher im Wechselspannungsverstärker weiter verarbeitet. Die Polarität der gemessenen Gleichspannung wird nach Drücken der Polaritätstaste am Instrument angezeigt. Das Voltmeter mißt Wechselspannungen von 3 mV bis 100 V Vollausschlag in zwölf Teilbereichen. Der Frequenzgang ist nach *Bild 6* praktisch linear zwischen 10 Hz und 100 kHz. Als Gleichspannungsvoltmeter sind Meßbereiche von 30 mV bis 1000 V Vollausschlag bei einem Eingangswiderstand von 100 MΩ vorhanden. Mit einem Hf-Tastkopf läßt es sich ferner als Hf-Millivoltmeter von 10 mV bis 2 V Vollausschlag verwenden, der Frequenzbereich beträgt dann 500 kHz bis 100 MHz bei einer Eingangsimpedanz von 100 kΩ parallel zu 10 pF. Weiterhin sind Widerstandsmeßbereiche für das Gebiet von 1 Ω bis 2000 MΩ vorhanden, für Isolationsmessungen kann der Ohmmeßbereich bei Vergrößerung der Meßspannung auf 100 V um den Faktor 100 erweitert werden.

Selektive Hf-Voltmeter

Grundaufbau: Abstimmbarer Überlagerungsempfänger mit geeichter Verstärkung. Von 30 MHz bis 480 MHz ohne Umschalten durchstimmbar ist das neue selektive Mikrovoltmeter Typ USVV für 10 µV bis 1 V von *Rohde & Schwarz*. Dieser weite Durchstimmbereich und eine hohe Spiegelfrequenzsicherheit werden dadurch erzielt, daß das Gerät mit sehr hoher erster Zwischenfrequenz arbeitet, nämlich mit 500 MHz. Dazu muß der erste Oszillator einen Frequenzbereich von 530 bis 980 MHz haben, das ist ein Verhältnis von 1 : 1,85; dies läßt sich mit normalen Abstimmitteln leicht erzielen.

Zwei weitere Überlagerungsstufen setzen auf die zweite Zwischenfrequenz von 21,4 MHz und dann auf die dritte Zwischenfrequenz von 1,65 MHz um. Damit ergibt sich eine ausreichende Verstärkung und Trennschärfe, die Bandbreite beträgt über alles 20 kHz.

Das Gerät eignet sich z. B. für Messungen an Filtern oder für Klirrfaktormessungen. Sein Frequenzgang bleibt über den gesamten Bereich unter 1 dB. Mit Hilfe des eingebauten, abschaltbaren Eichgenerators können die zweite und dritte Zwischenfrequenz nacheinander einzeln geeicht werden. Die Frequenzstabilität ist besser als ± 50 kHz; das Gerät besitzt eine abschaltbare Abstimmautomatik für AM und FM sowie einen Schreiberausgang.

Oszillografen

Oszillografen stellen eine weitere Stufe von Geräten zum Untersuchen elektrischer Spannungen dar. Allgemein ist zu bemerken, daß man neuerdings selbst bei einfachen Serviceoszillografen die Frequenzgrenze bis auf 5...6 MHz hinaufschiebt. Für die Impulstechnik werden sogar Breitbandoszillografen bis zu 25 MHz und mehr vorgesehen. Neben den Geräten mit Einschubtechnik behaupten sich die selbständigen Universaloszillografen, mit denen sich bereits die meisten Meßaufgaben lösen lassen.

Der vollständig mit Transistoren bestückte Meßoszillograf TO 6/7 von *Grundig-Electronic* bzw. von *Hartmann & Braun* mit dem Frequenzbereich 0...6 MHz ist wahlweise aus Batterien oder aus dem Netz zu betreiben. Hierzu sind lediglich die zugehörigen Spannungsversorgungseinschübe auszutauschen. Ferner kann eine externe Betriebsspannung von 11...30 V aus Kraftwagen-, Flugzeug- oder Schiffsbordnetzen zum Betrieb verwendet werden. Das Gerät ist daher gut für Messungen unterwegs in fahrenden Fahrzeugen zu verwenden. Der Oszillograf ist in beiden Ablenkrichtungen gleichspannungsgekoppelt. Die Triggerung wirkt exakt für alle Ablenkfrequenzen.

Nordmende hat seinem Programm den Serviceoszillografen SO 367 hinzugefügt. Vorteilhaft sind die große Rechteckschirmfläche *(Bild 7)* und die vereinfachte Spannungsmessung. Wird das Oszillogramm mit seiner Grundlinie an die Nullinie des Rasters angeklammert, dann läßt sich die Spannung wie bei einem Zeigerinstrument ablesen. Eine spezielle Synchronisierstufe ergibt stabile Oszillogramme; sie laufen auch bei Frequenzänderungen des Meßsignales nicht weg. Eine Druckschrift über das Nordmende-Meßgeräteprogramm enthält ausführliche Vorschläge für das Zusammenstellen von Meßplätzen. Hierfür wurde auch der neue Servicewobbler SW 370 für Kundendienstarbeiten an Fernseh- und FM-Empfängern geschaffen. Alle Wobbelfrequenzen werden in ihrer Grundwelle erzeugt. Dies ergibt maximale Hf-Ausgangsspannungen von 200 mV an 60 Ω. Damit lassen sich auch einzelne Empfängerstufen sowie Eingangstuner abgleichen. Der Markengeberteil ermöglicht frequenzgenaue Kanal- und Bildträgermarkierungen.

Der neue kleine *Philips*-Fernsehoszillograf GM 5600 X arbeitet mit einer 7-cm-Röhre. Er besitzt 0...5 MHz Bandbreite und einen Ablenkkoeffizienten von 50 mV/cm. Eine einschaltbare Synchronisiertrennstufe ergibt ein einwandfrei stehendes Bild beim Triggern mit Bild- und Zeilenimpulsen. Zum Abgleichen des Spannungsteilermeßkopfes und zum Überprüfen des Y-Verstärkers ist eine Eichspannungsquelle vorhanden.

Die *Rohde-&-Schwarz-Vertriebsgesellschaft* zeigte Neuheiten aus dem *Tektronix*-Programm, darunter einen kleinen tragbaren Oszillografen Typ 422 für Netz- und Batteriebetrieb. Das handliche Gerät enthält einen Zweikanal-Vertikalverstärker mit 0...15 MHz Bandbreite. Der Schirm trägt ein parallaxfreies Meßraster mit 8 × 10 Quadraten. – Der Fernsehoszillograf RM 529 ist weitgehend transistorisiert und für Farbfernsehen eingerichtet. Die Bandbreite ist auf vier verschiedene Video-Bereiche umschaltbar. Das Gerät liefert einen Aufhellimpuls, der auf einem Bildmonitor die untersuchte Zeile anzeigt.

Für das Labor sowie zur Bildüberwachung in Studios schuf *Standard Elektrik Lorenz* einen Farbfernseh-Monitor. Die Farbbild-Rechteckröhre ergibt ein Seitenverhältnis von 3 : 4 ohne Eckenabrundung und Bildüberschreibung. Netzteil, Farbhilfsträgeroszillator, Chrominanzdemodulatoren, Video-Endstufe und Ablenkteile sind auf Klappchassis untergebracht und lassen sich während des Betriebes herausschwenken und überprüfen. Das Gerät arbeitet nach dem NTSC-System.

Der 7-cm-Oszillograf LBO-3 von *Ultron* wurde besonders für den Außendienst konstruiert. Bei kleinen Abmessungen (B = 15 cm, H = 22,5 cm, T = 31 cm) ist er als Gleichspannungsoszillograf für 0...2 MHz gebaut. Der Ablenkkoeffizient beträgt 25 mV/cm, die Kippfrequenz ist von 10 Hz bis 100 kHz in sechs Bereichen einstellbar, ferner ist eine Schaltstellung zur gerasteten Darstellung der Fernseh-Zeilenfrequenz vorgesehen.

Von den ausländischen Ausstellern sei das Oscilloscope 223 A von *Metrix*, Frankreich, erwähnt *(Bild 8)*. Es ist als robustes Servicegerät für Nf-, Zf- und Videofrequenzen gedacht. Die Bandbreite beträgt 0...7 MHz, die Bildschirmdiagonale 10 cm. Das Gerät ist einheitlich mit acht Röhren vom Typ ECF 80 bestückt. Eine Synchronisiertrennstufe erlaubt, das Oszillogramm mit Zeilen- oder Bildimpulsen zu triggern. – Die französische Firma *Ribet-Desjardins* zeigte einen volltransistorisierten Miniaturoszillografen. Recht ansprechend gestaltete Meßgeräte stellte die *polnische Außenhandelskammer* an einem Gemeinschaftsstand aus. Der Meßoszillograf OK-16 ermöglicht optimale Synchronisierung auf zehn verschiedene Arten. So ist z. B. für die Fernsehtechnik eine Synchronisiertrennstufe und eine Vorrichtung zum Wählen der Synchronisierung des ersten oder zweiten Halbbildes vorhanden. Eine „Elektronenlupe" dient zum Untersuchen beliebiger Ausschnitte des Oszillogramms. Die Bandbreite reicht von Gleichspannung bis 30 MHz.

Meßgeräte für die Hf-Stereofonie

Das Angebot ist noch nicht sehr umfangreich. *Grundig* brachte für den Service an Stereogeräten den Stereo-Coder SC 1 heraus, um vorhandene Empfängermeßplätze zu erweitern und von Stereo-Testsendungen unabhängig zu machen. Dieser Stereo-Multiplex-Generator mit wahlweise einschaltbarem Hf-Modulator erzeugt ein normgerechtes codiertes Nf-Signal zum Prüfen einzelner Decoder oder zum Abgleichen der Pilottonschwingkreise. Zur Modulation können wahlweise rechts oder links die Tonfrequenzen 300 Hz und 2500 Hz eingeschaltet werden. Die eigene Übersprechdämpfung des Coders bleibt stets größer als 40 dB.

Bild 7. Der neue Service-Oszillograf von Nordmende

Bild 8. Der Oszillograf Typ 223 A der französischen Firma Metrix

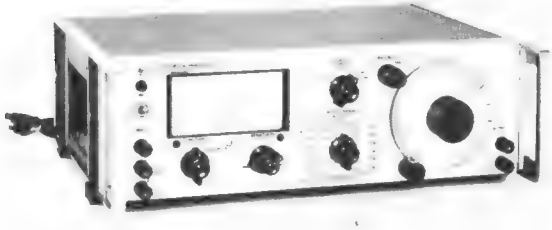


Bild 9. Klirrfaktormesser von Hewlett-Packard zum Ausmessen von Klirrfaktoren bei Frequenzen von 5 Hz bis 600 kHz

Rechts: Bild 10. Nf-Meßgenerator 817 A von Metrix für Sinus- und Rechtecksignale bis 1 MHz bzw. 100 kHz

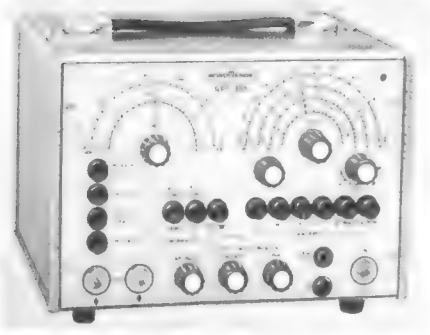


Bild 11. Prüfsender RPS 378 für AM/FM-Empfänger von Nordmende

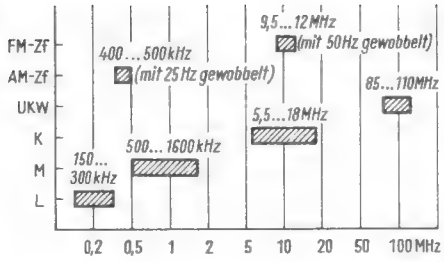


Bild 12. Die Frequenzbänder des Kundendienst-Prüfsenders RPS 378 von Nordmende

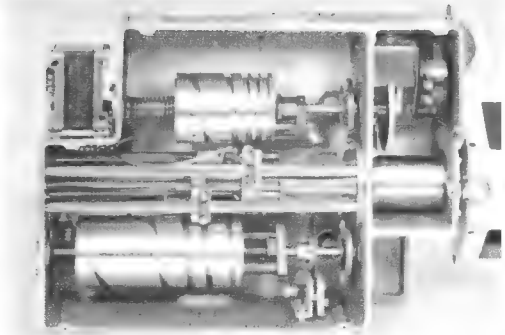


Bild 13. Die mechanischen Übertragungselemente für den Gleichlauf zwischen Anoden- und Katodenkreis beim Leistungsmeßsender SLRC von Rohde & Schwarz

Die Hf-Trägerfrequenz von 98 MHz wird durch eine Kapazitätsdiode mit dem Multiplexsignal oder dem gewählten Einzelsignal frequenzmoduliert. Durch Ändern der Diodenvorspannung läßt sich die Trägerfrequenz um ± 250 kHz verschieben, um störenden Ortssendern auszuweichen.

Der Multiplex-Stereo-Coder 60 501 von *Loewe Opta* dient für den Service an Stereo-Rundfunkempfängern und liefert das komplette Multiplexsignal nach dem Pilottonverfahren. Der Ausgangspegel ist bis 10 V_{ss} stetig einstellbar. Das Signal läßt sich durch eingebaute Generatoren mit 1300 Hz oder 5200 Hz wahlweise rechts, links oder beidseitig modulieren. Weiterhin ist Fremdmodulation mit Stereomusik möglich. Das Multiplexsignal kann einem eingebauten UKW-Generator (101 MHz ± 1000 kHz) mit Frequenzhüben bis zu 100 kHz aufmoduliert werden. Mit über 10 mV Ausgangsspannung lassen sich Rundfunkempfänger über den Antenneneingang abgleichen.

Telefunken bietet den UKW-Stereo-Prüfgenerator II zum Prüfen und Abgleichen von Stereoempfängern an. Auch er liefert sowohl das Multiplexsignal als auch ein damit moduliertes UKW-Signal (100 MHz ± 750 kHz). Zur Eigenmodulation sind die Frequenzen 1000 Hz und 5000 Hz vorgesehen, Fremdmodulation kann mit Musik erfolgen. Außerdem läßt sich dem Generator ein Wobbelsignal entnehmen, um die Hf-Durchlaßkurve von Stereoempfängern abzugleichen.

Ela-Meßtechnik

Ebenfalls für die Stereotechnik bestimmt ist der Polungsprüfer EMT 160/161 der *Wilhelm Franz KG*. Er dient zum Überprüfen der gleichartigen Polung von Mikrofonen, Verstärkern und Lautsprechern. Der Geber EMT 160 liefert dazu akustische oder elektrische Impulse an die zu prüfenden Stereogeräte. Der Indikator EMT 161 wertet den ersten ankommenden, vom Geber gelieferten Impuls phasenrichtig aus und zeigt optisch die Phasenlage des Rechts- und Linkskanales an. Das einfach zu bedienende Gerät arbeitet mit eingebauten Batterien.

Von derselben Firma wird ein *Spurlagenanzeiger* für Mehrspur-Magnettonbänder geliefert. Hiermit kann man die Lage der Spuren und ihre Abstände nachprüfen. Die Spurränder eines Meßbandes und die zu untersuchenden Tonbandspuren werden gemeinsam als Kraftlinienfelder abgebildet und können visuell durch eine Lupe auf Übereinstimmung der Spurlage geprüft werden. Das Gerät läßt ferner erkennen, ob ein Magnetband bespielt ist und welche Spuren davon Aufzeichnungen enthalten. Es ist gedacht für den Service, für den Cutterplatz und für das Schallarchiv.

Das neue Klirrfaktormeßgerät Modell 331 A *(Bild 9)* von *Hewlett-Packard* ist so empfindlich, daß noch Klirrfaktoren von 0,1 % bis zum Vollausschlag im untersten Bereich auseinandergezogen werden. Bei Frequenzen von 5 Hz bis 600 kHz können Klirrfaktoren bis 0,03 % sowie Rauschen und Brummen bis 50 µV gemessen werden. Grundfrequenzen werden mindestens mit 80 dB unterdrückt, Harmonische bis 300 MHz werden beim Messen noch mit berücksichtigt. Beim Modell 332 A ist zusätzlich ein AM-Demodulator eingebaut, um Verzerrungen der Modulationshüllkurve eines Hf-Trägers bis 65 MHz messen zu können. Die Geräte sind ferner als Wechselspannungsvoltmeter für den Frequenzbereich von 5 Hz bis 3 MHz zu verwenden. Hierbei ergeben sich 13 Bereiche von 300 µV bis 300 V Vollausschlag.

Sennheiser-electronic kündigt für elektroakustische Messungen in der Industrie und beim Rundfunk ein neues Ohrkurvenfilter FO 55 an. Es dient dazu, die unterschiedlichen Lästigkeiten von Störfrequenzen entsprechend der Empfindlichkeit des menschlichen Ohres zu berücksichtigen. Das Gerät enthält einen Bandpaß für die *Fremdspannungsmessung* sowie Bewertungsfilter für *Geräuschspannungsmessung* in Breitbandübertragungsanlagen und Bewertungsfilter für *Schallpegelmessungen*. Die Einrichtung wird zusammen mit dem Röhrenvoltmeter RV 55 von Sennheiser betrieben. Für alle drei eingebauten Filterschaltungen ist die Betriebsdämpfung bei 1 kHz auf 0 dB gebracht worden. Dies ergibt ein einfaches Auswerten der Ergebnisse ohne Rechenarbeit. Die Frequenzgänge der Bewertungskurven sind auf der Frontplatte übersichtlich dargestellt.

Störender Lärm läßt sich meßtechnisch mit dem Minophon-Lautstärkemesser Typ B 2 der *Motoco GmbH*, Stuttgart, erfassen. Dieses Taschengerät mißt Lärm zwischen 40 und 125 Din-Phon. Es ist auch für Vibrations-, Schalldämmungs- und Trittschallmessung geeignet. Mit Tastkopf und dynamischem Kopfhörer läßt es sich als hochempfindliches Körperschallhorchgerät verwenden, um Störgeräusche an Maschinen zu lokalisieren.

Für die kommerzielle Technik, nämlich für Richtfunksysteme mit maximal 2700 Trägerfrequenzkanälen, baute *Wandel u. Goltermann* ein Verzerrungsmeßgerät, um Phasen- und Amplitudenverzerrungen auszumessen. Dies ist wichtig im Hinblick auf Farbfernseh-Übertragungen. Die Meßfrequenzen betragen 556 kHz, 2,4 MHz, 4,429 MHz, 7,6 MHz und 12 MHz. Phasenverzerrungen lassen sich von 0,57° bis 28,5° auf 0,05° genau ausmessen, Amplitudenverzerrungen von 1 % bis 50 % auf 0,1 % genau.

Meßgeneratoren

Über einige Geräte der Firma *Eicke + Paulus* berichteten wir bereits in der FUNKSCHAU 1965, Heft 10, Seite 260. Ergänzend dazu sei mitgeteilt, daß der AM/FM-Meßsender Typ SGU 801 SD in Verbindung mit dem Frequenzhubmesser FH 801 und dem Modulationsgerät MU 401 SD besonders auch für Funktaxi-Meßplätze geeignet ist. Der Frequenzmesser gestattet Hubmessungen von 0,1 kHz bis 60 kHz und AM-Messungen von 0,5 % bis 30 %. Die Eingangsempfindlichkeit von 20 µV bis 200 µV macht auch Hubmessungen bei Fernempfang möglich. Das Modulationsgerät liefert die von der Deutschen Bundespost zugelassenen Tonruffrequenzen von 350 Hz bis 3000 Hz mit einer Einstellgenauigkeit von ± 0,3 %.

Der Nf-Meßgenerator 817 A von *Metrix (Bild 10)* liefert Sinussignale zwischen 10 Hz und 1 MHz oder Rechtecksignale von 50 Hz bis 100 kHz. Er ist gedacht für Nf-Messungen, Überschallversuche und als Modulationsspannungsquelle für Hf-Meßsender. Das Gerät besteht aus einem Wien-Brücken-Oszillator, einem Rechteckgenerator, der von der Nf-Sinusspannung gesteuert wird, und einer Ausgangsstufe mit zwei Leistungsröhren in Serienschaltung. Sie liefert Spannungen bis zu 10 V an 600 Ω bei Klirrfaktoren von weniger als 1 % im Gebiet von 10 Hz bis 100 kHz bzw. 3 % von 100 kHz bis 1 MHz. Flankenanstieg und -abfall der Rechteckschwingungen bleiben unter 0,5 µsec, Überschwingen < 2,5 %, Dachschräge < 5 %.

Der Prüfsender RPS 378 von *Nordmende (Bild 11)* ist für den Rundfunk-Kundendienst zugeschnitten, wie die Frequenzbereiche in *Bild 12* erkennen lassen. Zum Abgleichen von AM/Zf-Verstärkern enthält er einen Zf-Wobbler. Gewobbelt wird mit einer 25-Hz-Sägezahnfrequenz. Für FM-Empfänger ist ein gesonderter Prüfsender für das Zf-Band und für das UKW-Empfangsband eingebaut. Die Modulationsstufe ist so breitbandig, daß auch Stereomodulation möglich ist. Beim UKW-Zf-Abgleich läßt sich die Wobbelkurve mit Nf-Marken markieren. Die verschiedenen Betriebsarten sind an der übersichtlich beschrifteten Frontplatte (vgl. Bild 11) einzustellen.

Neben verschiedenen Ton- und Mittelfrequenzgeneratoren zeigte *Philips* den Farbmustergenerator PM 5550. Er liefert entsprechend der NTSC-Norm ein Testbild aus sieben waagerechten Farbbalken. Farbe sowie Farbfolge können individuell mit Hilfe von Drucktasten zusammengestellt werden. Die zum vollständigen Farbfernsehsignal gehörenden Synchronisierimpulse liefert der Taktgeber PM 5530; außerdem erzeugt er ein Gittermuster. Der Hf-Träger wird aus dem Fernseh-UHF-Generator PM 5525 für den Bereich IV/V von 470 MHz bis 870 MHz entnommen. Damit erhält man insgesamt einen Farbfernseh-Meßplatz, der allerdings vorerst nur für Entwicklungs-Laboratorien in Frage kommen dürfte.

Die *SEL* baut den Signalgenerator MF 04 zum Überprüfen von Farbfernsehübertragungsgeräten. Der Sender besteht aus Farbbalkengeber und Gittermustergenerator. Er erzeugt acht Farbstreifen in drei verschiedenen Reihenfolgen und ein Gittermuster aus 19 senkrechten und 14 waagerechten Linien. Der eingebaute Coder gibt ein nach NTSC codiertes Videosignal ab. Durch Austauschen einer Baugruppe kann man die Codierung auf andere Farbfernseh-Verfahren umstellen. Das Chassis besteht aus einem Traggerüst, in das gedruckte Leiterplatten eingeschoben werden. Die Platten lassen sich austauschen, um andere Farb- oder Videosignalprogramme einzuführen.

Rohde & Schwarz entwickelte mit dem Typ SLRC den ersten Meßsender, der von 2,3 GHz bis 7 GHz bis zu 3 W Leistung abgibt. Das Gerät weist verschiedene elektronische und feinmechanische Besonderheiten auf. Das Frequenzgebiet wird durch Einknopf-Abstimmung (Grob-Feintrieb) in einem Bereich überstrichen. Die eingestellte Frequenz wird auf ± 1,5 % an einem Ziffernzählwerk angezeigt. Spezielle feinmechanische Übertragungselemente zwischen Abstimmkolben und Antrieb *(Bild 13)* bewirken den Gleichlauf zwischen Anoden- und Katodenkreis sowie die lineare Abstimmcharakteristik. Der Sender arbeitet mit einem pulsmodulierbaren Scheibentrioden-Generator. Das Gerät ist vorzugs-

weise für die Richtfunk- und Radartechnik gedacht, für die bisher ein solcher transportabler Sender dieser Leistung fehlte.

Präzisions-Meßsender führte auch die *Schlumberger Meßgerätebau- und Vertriebsgesellschaft mbH*, München, vor. Der Signalgenerator DO 1001 arbeitet nach dem Verfahren der Frequenz-Synthese. Die von 50 kHz bis 50 MHz durchstimmbare Nutzfrequenz wird von einem 1-MHz-Quarz abgeleitet und besitzt daher ebenfalls Quarzgenauigkeit. Höhere Frequenzen werden durch Überlagerungseinheiten in Einschub-Bauweise erzielt. Weitere aufstockbare Geräte dienen zum Modulieren des Generators. Die Einheit AF 50 bewirkt Amplituden-, Frequenz- und Stereomodulation. Die Einheit SSB 50 dient zur Einseitenband-Modulation. Der Modulator V 500 P ist für Pulsmodulation bestimmt, und die Einheit V 500 TV ermöglicht in Verbindung mit dem Grundgenerator DO 1001 eine komplette Fernsehmodulation mit einer Bandbreite von 10 Hz bis 6 MHz. – Weitere interessante Geräte dieser Firma sind Digitalgeneratoren, mit denen sich Frequenzen von 0,1 Hz bis 1 MHz digital einstellen lassen, sowie direkt zeigende Frequenzmesser und -mischer für Messungen bis zu 20 000 MHz.

Einzelteilprüfung und Werkstattpraxis

Die Firma *Knick*, Berlin 37, liefert in Form großer Zeigerinstrumente (Skalenlänge 150 mm) Präzisions-Ohmmeter mit direkt geeichten, linear geteilten Skalen. Die Genauigkeit entspricht der Klasse 0,5. Meßumfang: 50 Ω bis 150 kΩ (Typ 0,2) oder 150 Ω bis 500 kΩ (Typ 0,3), jeweils Vollausschlag in acht Bereichen. Zur Schnellmessung höchstohmiger Isolationswiderstände baut die gleiche Firma Teraohmmeter für Werte bis zu $1 \cdot 10^{16}$ Ω, auch zum Messen des Isolationswiderstandes von Kondensatoren. Dabei wird durch eine Automatik der Prüfling schnell aufgeladen.

Philips bringt zwei neue RCL-Meßbrükken in moderner Form heraus. Sie unterscheiden sich durch den Bereichumfang und die Fehlergrenzen. Die größere Brücke PM 6001 überdeckt folgende Gebiete:

Widerstände	von 0,5 Ω	bis 105 MΩ
Kapazitäten	von 5 pF	bis 105 µF
Induktivitäten	von 5 µH	bis 105 H

Der Impedanzmesser GB 11 von der Firma *Radiometer*, Kopenhagen, mißt in einer Nullbrückenschaltung Impedanzen von 1 Ω bis 1,1 MΩ nach Betrag und Phase im Frequenzgebiet von 25 Hz bis 1 MHz. Dabei lassen sich Eisendrosseln, Dioden und Elektrolytkondensatoren mit Gleichspannung vorspannen. Ferner kann man die Impedanzen von nichtlinearen Schaltelementen sowie von negativen Widerständen (Tunneldioden) damit ausmessen.

Ultron (Vertrieb: Bürklin, München) bietet ein Kombinationsgerät zur Reparatur von Transistorempfängern an. Es besteht aus Signalgenerator (250 kHz bis 2 MHz), Stromversorgungsteil für 1,5 V bis 12 V Gleichspannung, einem Röhrenvoltmeter 0...15 V, einem Ohmmeter von 25 Ω bis 1 MΩ sowie einem Transistor- und Diodenfunktions-Prüfteil. Der Preis dieser Kombination liegt unter 500 DM.

Sell & Stemmler, Berlin 41, haben einen direktanzeigenden Frequenzmesser für 10 Hz bis 100 kHz in vier Teilbereichen herausgebracht. Sinus- und Rechteckspannungen mit einer Mindestamplitude von 2 V werden auf ± 5 % genau sofort an der 130 mm langen, linear geteilten Skala angezeigt.

Bei den Einbauinstrumenten sind von den maßgebenden Firmen, wie *Gossen* und *Metrawatt* sowie von der französischen Firma *Metrix*, neue, schlichte und zweckmäßige Ausführungen herausgebracht worden. Sie zeichnen sich durch klare Linienführung, flache Abmessungen, freundliche Farben und Meßsysteme mit geringem Platzbedarf aus. Dadurch lassen sich die Instrumente gut in Gehäusen und Schalttafeln unterbringen.

Neue Videoaufzeichnungsgeräte

Die Hannover-Messe präsentierte drei neue Videoaufzeichnungsgeräte; davon gehören zwei ebenso wie das schon seit dem Vorjahr lieferbare Philips-Gerät zur Klasse der halb-professionellen Modelle. Man darf sie, wenn man will, als Vorläufer der Heimvideogeräte bezeichnen. Daher ist hier der von Loewe-Opta und Grundig benutzte Begriff *Bildbandgerät* – als Pendant zum Tonbandgerät – bereits am Platze. Die dritte Ausführung, Saba/Precision Instrument PI-3 V, ist sowohl anwendungs- und preismäßig als auch hinsichtlich seiner Qualität eher der professionellen Klasse zuzurechnen.

Diese vier Videoaufzeichnungsanlagen sind Langsamläufer; das Magnetband wird mit etwa 15 cm/sec (Loewe-Opta, Saba/PI in der 50-Hz-Version) bzw. 19 cm/sec (Grundig, Philips) um die Trommel geführt und vom rotierenden Videokopf mit schräg zur Laufrichtung liegenden Spuren beschriftet, so daß sich Relativgeschwindigkeiten von etwa 24 m/sec ergeben, ausreichend für eine Auflösung von annähernd 200 Zeilen = 2,5 MHz Videobandbreite. Aus diesem Rahmen fällt das Saba/PI-Gerät; es hat in der US-Version (60-Hz-Netz) eine Auflösung von mehr als 300 Zeilen = 3,5 MHz Videobandbreite.

Die Bandumschlingung der Trommel (Helix) erfolgt entweder nach dem Ω-Prinzip wie bei Philips oder nach dem α-Prinzip[1]) wie bei den übrigen Firmen (*Bild 1*). Die erstgenannte Methode scheint einige Vorteile hinsichtlich der Kopfführung zu haben, verhindert aber einen besonders schnellen Rücklauf. Geräte mit größerer Aufzeichnungskapazität, etwa 90 Minuten, brauchen für den praktischen Betrieb ein Verhältnis zwischen Aufnahme- und Rückspulzeit von wenigstens 15 : 1; angestrebt wird ein solches von 40 : 1.

Das Prinzip der Schnelläufer verspricht einen einfacheren technischen Aufbau. Hierbei muß das Magnetband von üblicher Breite (6,35 mm) in der durch Auflösung und Spaltbreite vorgegebenen Geschwindigkeit direkt am Kopf vorbeigezogen werden; die „Relativgeschwindigkeit" ist dann gleich der Bandgeschwindigkeit. In den Laboratorien ist mit Bandgeschwindigkeiten von 10 bis 25 m/sec experimentiert worden. Bis heute ist die Technik noch den Beweis schuldig geblieben, daß der Schnelläufer gebaut werden kann. Muster gab es schon mehrere, etwa das *Telcan*-Gerät aus England, deren Herstellerfirma inzwischen nicht mehr existiert und auch keine Lizenznehmer gefunden hat. Die

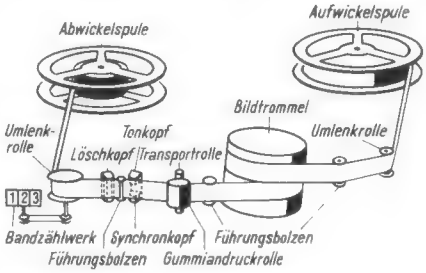


Bild 1. Die α-Bandführung mit schrägstehender Bildtrommel in der von Loewe-Opta gewählten Ausführung

Fachwelt wurde aber letzthin hellhörig, als so renommierte Firmen wie Fairchild und Ampex sich diesem Prinzip wieder zuwandten. Kommentar deutscher Fachleute: „Es muß also etwas daran sein."

Wir haben den noch mit Röhren bestückten und seit September 1964 in relativ großen Stückzahlen verkauften Philips-Video-Recorder 3400 in FUNKSCHAU 1964, Heft 18, Seite 483, beschrieben; über das Grundig-Bildbandgerät BK 100 wurde in Heft 9/1965, Seite 219, berichtet. Das Grundig-Modell diente auf der Hannover-Messe offenbar einem Publikumstest und dürfte in der vorgestellten Art nicht gebaut werden, obwohl der inoffiziell genannte Preis von 5900 DM nicht ungünstig erscheint. Eine dem Gerät noch anhaftende schlechte Synchronisierung am oberen Bildrand wird sich beheben lassen. Grundig hat alle Verfahren, wie Frequenzbandaufteilung und Schnelläufer, genau untersucht; hier wird die Entwicklung in zwei Richtungen weitergeführt werden: zum teueren, qualitativ hochwertigen professionellen (oder halbprofessio-

[1]) Ω und α sollen die Art der Umschlingung der Kopftrommel veranschaulichen.

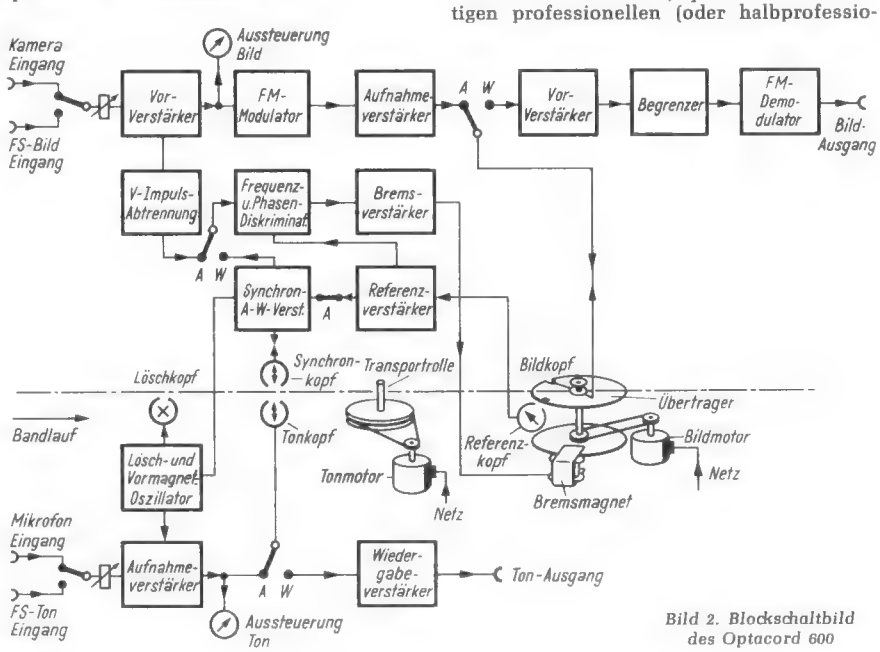


Bild 2. Blockschaltbild des Optacord 600

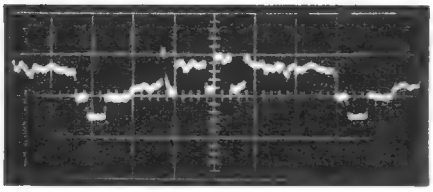


Bild 3. Beispiel einer Stop-Motion-Aufzeichnung. Das Polaroidfoto stellt eine einzelne Zeile eines Fernseh-Videosignals dar, aufgenommen vom Schirm eines Tektronix-Oszillografen 545 A

nellen) Gerät und zum preigünstigen Heimgerät für notwendigerweise geringere Ansprüche. Dafür existiert eine Preisvorstellung von anfangs 3000 DM und später, bei Serienfertigung, von vielleicht einmal 2000 DM. Ob dieser Typ ein Schnelläufer sein wird, muß abgewartet werden.

Ein kritischer Punkt ist die Austauschbarkeit der aufgenommenen Bänder innerhalb der gleichen Geräteart, innerhalb der eigenen Familie, wie man sagt. Mit Ausnahme des in der Preisklasse um 40 000 DM liegenden Saba/PI-Gerätes, wo die Austauschbarkeit nach Angaben der Vertriebsfirma gesichert ist, müssen bei den übrigen drei Geräten Vorbehalte gemacht werden. Philips erklärte auf Anfrage: „Bedingt austauschbar", Loewe-Opta sagte: „Nein", und auch bei dem Grundig-Bildbandgerät BK 100 scheint diese Möglichkeit noch nicht zu bestehen, obwohl eine elektronische Spurlageeinstellung vorgesehen ist, die bei richtiger Bedienung den Störabstand verbessern hilft.

Noch zu beschreiben sind die Modelle *Optacord 600* von Loewe-Opta und Saba PI-3 V. Das erstgenannte ist die dritte Generation nach dem großen, mit Röhren bestückten Erstmodell Optacord 500 und dem transistorisierten, schon beträchtlich kleineren und billigeren Typ Optacord 505. 1961 kam der erste Typ heraus, so daß Loewe-Opta auf eine lange Erfahrung zurückblicken kann. Das neue Optacord 600 soll, wenn es zum Jahresende auch im Bundesgebiet geliefert werden wird, etwa 6900 DM kosten; es wird als Einbauchassis, als Koffergerät und in verschiedenen Kombinationen mit Fernsehempfängern und Monitoren zu haben sein.

Die Aufnahmedauer von maximal 80 Minuten ist ein guter Kompromiß zwischen den Wünschen der Anwender und der Spulengröße, die 200 mm (8 Zoll) im Durchmesser beträgt. Eine solche Spule faßt 720 m des 1-Zoll-Bandes, das 28 µm dick ist. Das Bandeinlegen ist einfach, und die Bedienung ist durch Drucktasten erleichtert. Die Relativgeschwindigkeit beträgt wegen der etwas geringeren Bandgeschwindigkeit (15 cm) nur 20 m/sec; die aufgezeichneten Spuren mit dem Bildsignal sind 0,15 mm breit. Wie bei Geräten dieser Art üblich sind zwei Aussteuerungsinstrumente, je eines für Bild und Ton, vorhanden.

Das Blockschaltbild ist in *Bild 2* dargestellt. Man erkennt zwei umschaltbare Eingänge für Kamera/Mikrofon und Fernsehempfänger. Über einen Vorverstärker mit dem Aussteuerungsinstrument gelangt das Bildsignal zum Frequenzmodulator. Hier wird eine Trägerfrequenz mit dem Bildinhalt frequenzmoduliert und das Modulationsprodukt über den Aufnahmeverstärker und den rotierenden Übertrager dem Bildkopf zugeführt. Der Bildmotor, ein Asynchronmotor, treibt das Kopfrad im ungeregelten Zustand mit einer um 5...7 % über der Solldrehzahl liegenden Geschwindigkeit an. Die genaue Drehzahl wird durch Abbremsen mit einem Bremsmagneten durch Wirbelstrombildung in der Bremsscheibe erreicht. Zu diesem Zweck werden aus dem Bildaufnahme-Vorverstärker die Vertikalimpulse gewonnen und deren Frequenz- und Phasenlage in einem Diskriminator mit den vom Referenzkopf gelieferten Impulsen verglichen. Die Ausgangsspannung des Diskriminators steuert den Bremsverstärker, der seinerseits den Bremsmagneten erregt. Gleichzeitig werden die Referenzimpulse als Synchronsignale aufgezeichnet.

Saba hat in sein Elektronik-Programm den von Precision Instrument, Palo Alto/Kalif., gefertigten tragbaren *Videorecorder PI-3 V* aufgenommen. Sein Vorzug ist u. a. die „Stop-Motion"-Einrichtung für die Wiedergabe von stehenden Bildern. Von dieser Möglichkeit läßt sich auch bei der Aufzeichnung von Hochfrequenzvorgängen Gebrauch machen (*Bild 3*). Sprungfunktionen mit einer Anstiegszeit von 0,25 µsec und einem Spitze-Spitze-Rauschen von weniger als 10 % des gesamten Signals können als stehendes Bild auf einem Monitor bis zu 10 Minuten fixiert werden. Die Aufnahmekapazität beträgt 96 Minuten (270-mm-Spule) und die Rückspulzeit etwa $^1/_{30}$ der Aufnahmezeit. Die kompakte, 35 kg schwere Anlage wird in einer amerikanischen 60-Hz- und in einer europäischen 50-Hz-Version geliefert; bei der zweiten geht die Bandgeschwindigkeit von ursprünglich 19 cm/sec auf 15,9 cm/sec zurück. Einige Qualitätsmerkmale verschlechtern sich geringfügig wie der Tabelle zu entnehmen ist.

Tabelle der Daten der in Hannover gezeigten Bildbandgeräte

	Grundig BK 100	Loewe-Opta Optacord 600	Philips Video-Recorder 3400	Saba PI-3 V[1])
Band	25,4 mm (1″)	25,4 mm (1″)	25,4 mm (1″)	25,4 mm (1″)
Bandgeschwindigkeit	19 cm/sec	15 cm/sec	19 cm/sec	19 cm/sec [15,9 cm/sec]
Spulendurchmesser	270 mm (10,5″)	200 mm (8″)	200 mm (8″)	270 mm (10,5″)
Fassungsvermögen	1100 m (max.)	720 m	540 m	1100 m
Laufzeit	90 min	80 min	45 min	96 min [115 min]
Startzeit		~ 3 sec	15 sec	5 sec [6 sec]
Stoppzeit			2 sec	weniger als 2″ des Bandes passieren den Kopf nach Druck auf die Stopptaste
Rücklaufzeit	5 min (vorwärts 6 min)	~ 2 min	~ 4½ min	~ 3 min
Videospurbreite	180 µm	150 µm	150 µm	
Breite der Synchron- und der Tonspur	1 mm		1 mm	
Aussteuerungsanzeiger	für Bild und Ton getrennt	für Bild und Ton getrennt	für Bild und Ton getrennt	
Video				
Bildkopf	1 (rotierend)	1 (rotierend)	1 (rotierend)	1 (rotierend)
Relativgeschwindigkeit	24,2 m/sec	20 m/sec	23,6 m/sec	
Frequenzbereich	Grenzfrequenz 2,5 MHz (– 3 dB)	10 Hz bis > 2,5 MHz	> 2,5 MHz	Auflösung > 300 Zeilen [> 240]
Rauschabstand	40 dB		> 40 dB	< 100 mV_{ss} [< 115 mV_{ss}] im 1-V-Schw.-weiß-Videosignal
Ton				
Frequenzbereich	Grenzfrequenz 12 kHz (– 3 dB)	50 Hz bis 10 kHz	120 Hz bis 12 kHz	50 Hz bis 10 kHz/ – 3 dB [60 Hz bis 8 kHz/ – 3 dB]
Rauschabstand	40 dB		> 50 dB bei 4 % Klirrfaktor	> 40 dB [> 36 dB]
Löschfrequenz/ Vormagnetisierung	Hf	Hf	70 kHz	Hf
Eingänge				
Fernsehempfänger			Bild-Zf 38,9 MHz, 30 mV_{eff} Ton-Zf 33,4 MHz	
Fernsehkamera	1,4 V_{ss} BAS-Signal an 75 Ω	siehe Blockschaltbild	neg. BAS-Signal, 1 V_{ss} an 75 Ω	0,5...1,4 V_{ss} neg. BAS-Signal
Mikrofon	2...40 mV_{eff}, einstellbar		≤ 1 mV_{eff} an 1 kΩ	1 mVeff
Phono			< 150 mV_{eff} an 500 Ω	– 10 dBm/200 kΩ
Ausgänge				
Bild	1,4 V_{ss} pos. BAS-Signal an 75 Ω oder trägerfr. Signal mit neg. AM, 250 mV an 60 Ω	1...4 V_{ss} an 75 Ω	VHF-Kanäle 2, 3, 4 an 300 Ω od. 1,4 V_{ss} neg. BAS-Signal an 75 Ω	2 Ausgänge, einstellbar 0,5...2,0 V_{ss} an 75 Ω
Ton	500 mV_{eff}	1 V_{eff} an 200 Ω	> 1 V_{eff} an 20 kΩ	+ 6 dBm an 600 Ω
Abmessungen (in mm)	664 × 520 × 306	510 × 390 × 200	620 × 420 × 385	619 × 336 × 263
Gewicht	~ 58 kg	als Chassis 15 kg, als Koffer 20 kg	45 kg	35 kg
Stromversorgung u. Leistungsverbrauch	220 V/50 Hz 100 VA bei Aufn. + Wiedergabe 300 VA bei Umspulen	220 V/50 Hz, 150 W	220 V/50 Hz 350 W	105...125 V 60/50 Hz 350 W
Bestückung	77 Transistoren	Transistoren	Röhren und Halbleiter	Transistoren

[1]) Angaben in eckigen Klammern gelten für die 50-Hz-Version, die übrigen für 60-Hz-Ausführung.

Lehrmaschinen und Büro-Elektronik in Hannover

Noch vor wenigen Jahren lehnten die meisten Pädagogen in Deutschland die Lehrmaschinen als für den Unterricht unbrauchbar ab. Die mit diesen Maschinen erzielten Unterrichtserfolge waren jedoch so überzeugend, daß viele Lehrer inzwischen ihre Meinung berichtigten.

Auf der diesjährigen Hannover-Messe waren nun sowohl Sprachlehranlagen als auch visuelle Lehrmaschinen im Ausstellungsprogramm einiger Firmen vertreten.

Sprachlehranlagen

Bei den Sprachlehranlagen, oft auch Sprachlabor genannt, handelt es sich fast ausschließlich um Tonbandanlagen, die in manchen Fällen mit Plattenspielern, Dia-Projektoren usw. gekoppelt werden können. Auf dem Tonband befinden sich in der Regel zwei Spuren *(Bild 1)*. Auf die Lehrerspur wird vom Lehrer ein Text aufgesprochen, den der Schüler abhören und nachsprechen muß. Während der Text in der Lehrerspur vom Schüler nicht gelöscht oder geändert werden kann, ist die Schülerspur jederzeit korrigierbar. Der Schüler kann also durch wiederholtes Nachsprechen, Abhören und Korrigieren seine Leistung ständig verbessern. Im Gegensatz zum konventionellen Sprachunterricht in Gruppen oder Klassen, bei dem die Schüler nur sehr wenig selbst zum Sprechen kommen, sind im Sprachlabor alle Schüler während der gesamten Unterrichtszeit fast nur mit Hören und Sprechen beschäftigt. Der Lehrer hat die Möglichkeit, über ein Lehrerpult mit zentraler Steuerung jeden beliebigen Schülerplatz einzuschalten oder über die Anlage auch mit der ganzen Klasse zu sprechen.

Sprachlehranlagen sind im allgemeinen für zehn bis vierzig Arbeitsplätze ausgelegt.

Nun zu den in Hannover gezeigten Anlagen im einzelnen: *Bild 2* zeigt die Neuentwicklung der Anlage SLA 40 von der Firma *Elektron*, Weikersheim/Württ. Diese Anlage ist neuerdings mit einem Schülerplatzprojektor ausgerüstet, der synchron mit dem Bandtext vom Tonband gesteuert wird. Dieses gilt auch für Wiederholungen einzelner Bandstellen mit der Repetiertaste. Die Bilder, von denen sechzig auf einer Rundscheibe aufgebracht werden können, unterstützen vor allem Schüler mit visuellem Gedächtnis.

Bild 3 vermittelt einen Eindruck vom Lehrertisch einer Grundig-Anlage. Er ist mit dem Lehrertonbandgerät und mit einem Plattenspieler ausgerüstet. In den Tisch sind zwei Lautsprecher eingebaut, damit Lehrer- oder Schüler-Bandaufzeichnungen auch vor einem größeren Zuhörerkreis abgespielt werden können. Spezielle Ausbildungsmöglichkeiten sind bei dieser Anlage auch für die Ausbildung von Simultandolmetschern gegeben.

Bild 4 zeigt eine Klasse im Goetheinstitut in München, in dem Ausländer Deutsch lernen. Die hier verwendeten Geräte wurden von den *Uher-Werken*, München, entwickelt. Diese Anlage kann zum Überspielen von zwei Programmen bei maximal vierzig Schülern ausgebaut werden. Das Lehrertonbandgerät ist mit einem Uher-Diapilot ausgerüstet, der die automatische Steuerung eines Dia-Projektors ermöglicht.

Diktiergerät als Lehrmaschine

Für die serienmäßig hergestellten Assmann-Diktiergeräte hat die *Wolfgang Assmann GmbH*, Bad Homburg vor der Höhe, eine Lernschaltung entwickelt, so daß das Diktiergerät auch als Lehrmaschine verwendet werden kann. Der im vergangenen Jahr angekündigte Grundlehrgang „Wie man wirksame Briefe diktiert" von Horst Bernhard Bunje ist mit fünf Astromag-Platten und je einem Begleitheft in Plastikhülle inzwischen erschienen. Der Lehrgang der Korrespondenz kann leicht jeder Branche und Firma angepaßt werden.

Lehrmaschine aus England

Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Geräten, die mit Tonträgern in erster Linie akustisch arbeiten, ist die Teaching Machine (Lehrmaschine) tm 1024 der englischen *Educational Systems Limited* ausschließlich auf die visuelle Lehrmethode abgestellt.

In einem Metallgehäuse mit den Abmessungen 470 mm × 430 mm × 530 mm, Gesamtgewicht 35 kg, ist ein 35-mm-Bildwerfer mit motorisiertem Filmlaufwerk untergebracht. Der Vergrößerungsfaktor des Bildwerfers ist 12,5. Projiziert wird auf ein Bildfenster an der Vorderseite des Gerätes. Die Projektion kann automatisch oder manuell gesteuert werden. Der Lehrstoff wird auf den Film aufgenommen und kann aus Texten und/oder Bildern bestehen. Je nach Bedarf kann so programmiert werden, daß der Lernende mit Hilfe der Ja- und Nein-Taste seine Antwort auf den gebotenen Stoff in die Lehrmaschine eingibt. Entweder wird er dann sofort auf Fehler aufmerksam gemacht oder die Lehrmaschine gibt am Ende des

Lehrerspur	the fa - ther		the mo - ther		the bro - ther
Schülerspur		the fa - ther		the mo - ther	

Lehrerspur	An essential device for progressive teaching
Schülerspur	Diese Anlage ist für fortschrittliche Unterrichtsmethoden unentbehrlich

Bild 1. Schematische Darstellung der Lehrerspur und Schülerspur auf den Tonbändern der Sprachlehranlagen

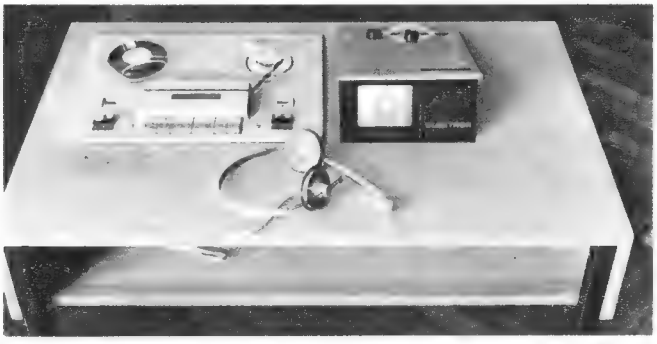


Bild 2. Der Diaprojektor am Schülerplatz (rechts) ist versenkbar konstruiert

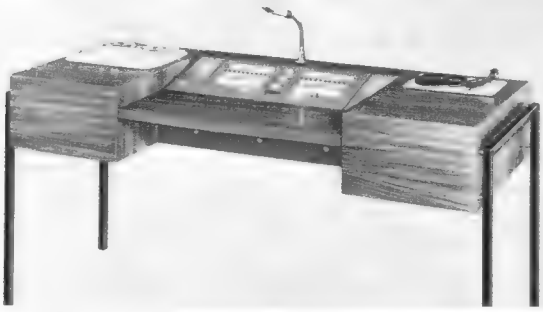


Bild 3. Lehrertisch der Grundig-Sprachlehranlage mit Tonbandgerät, Plattenspieler, Mikrofon und Steuereinrichtungen für die Schülerarbeitsplätze

Bild 4. Ausländer lernen Deutsch mit Hilfe einer Sprachlehranlage der Uher-Werke im Goethe-Institut in München

Bild 5. Elektronischer Tischrechner der Friden GmbH mit Schirmbildanzeigen

Lehrstoffes bekannt, wieviele Antworten richtig beziehungsweise falsch waren. Mit dieser Maschine kann aber z. B. auch die Reaktionsfähigkeit geprüft werden. Man läßt dann das Bild nur für Sekundenbruchteile erscheinen und die Ja- oder Nein-Taste muß in dieser Zeit betätigt werden. Diese Lehrmaschine ist besonders für die Spezialausbildung von Arbeitern und Angestellten in Betrieben gedacht. Sie eignet sich nach den bisherigen Erfahrungen nur wenig für den allgemeinen Schulunterricht von Kindern.

Elektronische Tischrechner

Auf dem sehr umfangreichen Gebiet der Bürotechnik gab es in diesem Jahr auf der Hannover-Messe vor allen Dingen Neuheiten in den elektronischen Tischrechenmaschinen.

Neben der schon seit etwa drei Jahren bekannten Anita, dem ersten elektronischen Tischrechner, der von der *Bell Punch Company Limited* hergestellt und von der Electronic-Vertriebsgesellschaft, Hamburg, in Deutschland verkauft wird, und der italienischen Ime 84 von der *Industria Macchine Elettronice S.p.A.* (italienisches Zweigunternehmen des Edison-Konzerns), die vor einem Jahr auf der Hannover-Messe erstmals gezeigt wurde, sah man in diesem Jahr gleich vier neue Modelle, die erstmals der Öffentlichkeit vorgeführt werden konnten. Der elektronische Rechenautomat von *Friden*, der elektronische Tischrechner von *Olympia*, der elektronische Rechner von *Philips Bürotechnik* und der Rechenautomat Conti von *Wanderer*. Die beiden zuletzt erwähnten Maschinen besitzen Druckwerke – im Gegensatz zu allen anderen genannten elektronischen Tischrechnern.

Bild 5 zeigt den Rechenautomaten 130 der Friden GmbH, Nürnberg. Der Rechner ist völlig transistorisiert und mit Zehnertastatur ausgerüstet. Das Resultat aus vier Registern wird als Schirmbild einer Elektronenstrahlröhre angezeigt. Die Rechengeschwindigkeit liegt im Millisekunden-Bereich. Bei einem Gewicht von etwa 23 kg betragen die Abmessungen 46 cm × 53 cm × 25 cm.

Ebenfalls im Millisekunden-Bereich arbeitet der Tischrechner der Olympia-Werke AG, Wilhelmshaven *(Bild 6)*. Das Resultat wird

Bild 6. RAE 4/15 heißt der von Olympia entwickelte elektronische Tischrechner mit Ziffernröhrenanzeige

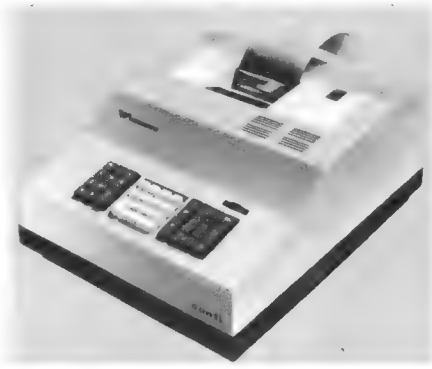


Bild 8. Der elektronische Tischrechenautomat Conti der Wanderer-Werke AG ist mit Druckwerk ausgestattet

Bild 9. Die elektrische Schreibmaschine Poweriter mit Batterieantrieb von SCM

mit Hilfe von elektronischen Ziffernröhren angezeigt. Die Hersteller denken daran, die Maschine mit Ein- und Ausgabegeräten zu kombinieren und sie auch im Bereich der Datenverarbeitung einzusetzen.

Bei dem Tischrechner von Philips Bürotechnik *(Bild 7)* werden in zwei elektronischen Kernspeichern Zwischenergebnisse, Konstante und Endresultate gespeichert, die an jeder beliebigen Stelle wieder in die Rechnung genommen werden können. Die Kapazität beträgt 16 Dezimalstellen. Eine Komma-Automatik ermöglicht die automatische Aufrundung. Der Tischrechner wiegt etwa 20 kg und hat Abmessungen von 56 cm × 40 cm × 21 cm.

Bild 8 zeigt den Rechenautomaten Conti der Wanderer-Werke AG, Köln-Deutz. Neben dem elektronischen Rechenkörper mit Silizium-Transistoren für alle arithmetischen Funktionen der akkumulativen Multiplikation, fortgesetzten Divisionen, direkten negativen Multiplikation und Division sowie automatischen Rückübertragung enthält der Automat, der nach dem Baukastenprinzip aufgebaut ist, zusätzlich drei freie elektronische Magnetkernspeicher zur Aufnahme von Zwischen- und Endergebnissen, Posten, Faktoren Konstanten usw. Die Speicherwerke sind direkt an- und abrufbar. Mehrfachfunktionen lösen kombinierte

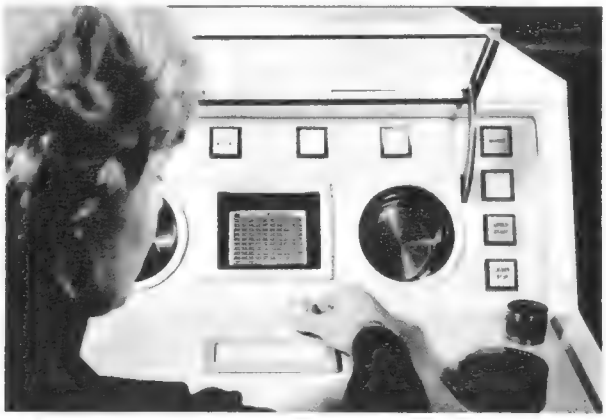


Bild 10. Siemens entwickelte dieses Lesegerät, mit dem Fotos von Fernsprechgebührenzählern völlig automatisch ausgewertet werden können. Rechnungen von 30 000 Fernsprechteilnehmern werden in einer Stunde geschrieben

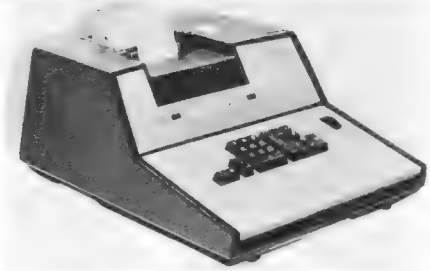


Bild 7. Philips Bürotechnik entwickelte den elektronischen Tischrechner mit Druckwerk

Rechenoperationen aus. Von Bedeutung wird die Möglichkeit sein, die Wanderer-Conti an lochkarten-, lochstreifen- und magnetschrifterstellende und -lesende Geräte anzuschließen. Damit wird diese Maschine zu einem idealen Datenerfassungs-, Verarbeitungs- und Weitergabe-Element für elektronische Großrechenanlagen werden.

Schreibmaschinen

Poweriter heißt eine elektrische Schreibmaschine mit Batterieantrieb *(Bild 9)* der SCM Corporation, deren Vertrieb für Deutschland die *Hamann-Rechenmaschinen GmbH*, Berlin, besorgt. Als Kraftquelle dient dieser Schreibmaschine eine stoßsichere und aufladbare Nickel-Kadmium-Zelle. Der Preis dieser Maschine liegt übrigens unter tausend Mark.

Der Rationalisierung der Routineschreibarbeit im Büro dient die Magnetband-Schreibkopf-Schreibmaschine von IBM. Mit einer Anschlagsgeschwindigkeit von etwa 900 Schriftzeichen pro Minute werden die auf Magnetbändern gespeicherten Routinebriefe niedergeschrieben. Dabei gleicht die Maschinenlogik automatisch die Zeilenlänge aus, falls die Randeinstellung inzwischen geändert wurde. Man kann also den gleichen Text unter voller Ausnutzung des jeweiligen Schreibraumes automatisch auf jedes Papierformat schreiben lassen, das in die Maschine eingeführt werden kann.

Fernsprechtechnik

Novofon heißt ein neuer von Dr. Erich Häussermann, Überlingen, konstruierter Fernsprechapparat, der von der *Elektro-Apparatebau Ing. E. Vollbrecht KG*, Berlin, gebaut wird. Die Wählscheibe wird nicht gedreht, sondern einfach nach unten gezogen.

Um die monatliche Ablesung der Gebührenzähler rationalisieren zu können, hat *Siemens* eine Leseeinrichtung für automatische Auswertung der fotografierten Zählerstände entwickelt *(Bild 10)*. Die Daten werden automatisch in Lochkarten gestanzt und die Fernsprechrechnungen automatisch gedruckt. Mit dieser Einrichtung ist es möglich, in einer Stunde die Gebührendaten von 30 000 Fernsprechteilnehmern auszuwerten.

Elektronische Belegverarbeitung

Für die Führung von 40 000 Konten ist die Anlage zur elektronischen Belegverarbeitung (EBV) von *Telefunken* ausgelegt, die auf der Hannover-Messe in Betrieb gezeigt wurde und für das Postscheckamt Ludwigshafen bestimmt ist. Vom Öffnen der von den Postscheckkunden eingehenden Postscheckbriefe mit den Überweisungsaufträgen bis zur Buchung und dem Kuvertieren der Kontoauszüge und Belege wird der gesamte Bearbeitungsvorgang fast ausschließlich maschinell abgewickelt. Lediglich die Unterschriftenprüfung mit Hilfe einer elektrooptischen Kartei und das Aufbringen der maschinenlesbaren CMC-7-Magnetschrift unterbrechen den maschinellen Vorgang.

Mit diesem Bericht erheben wir keineswegs den Anspruch, über alle Neuentwicklungen und Entwicklungstendenzen der Elektronik für das Büro erschöpfend berichtet zu haben. Uns kam es lediglich darauf an, im Rahmen der Möglichkeiten einer funktechnischen Fachzeitschrift einige Rosinen herauszupicken, um unsere Leser wenigstens über einige neue Geräte der Büroelektronik zu informieren.

Die Deutsche Welle in Afrika

Ungeachtet aller Anstrengungen auf technischem und organisatorischem Gebiet ist es nur sehr schwer möglich, einen so umfangreichen Kurzwellen-Programmdienst, wie ihn die Deutsche Welle von Köln aus liefert, mit nur einem Senderzentrum überall in der Welt „an den Hörer" zu bringen. Zwar ist die Kurzwelle an sich ein brauchbares Mittel für den weltweiten Programmtransport, aber sie hat ihre physikalisch bedingten Schwächen, so daß umfangreiche Beobachtungen der Ausbreitungsbedingungen und jährlich viermaliger Frequenzwechsel nötig sind, um die Einflüsse von Jahres- und Tageszeiten sowie der Sonnenflecken so weit wie möglich auszugleichen. Die großen Kurzwellendienste der Welt, voran die Stimme Amerikas und die BBC, London, haben schon seit langem die Konsequenzen gezogen und an einigen Orten außerhalb der USA und der Britischen Inseln Relaissender gebaut, um von dort aus den von der Heimat nicht oder nur unzureichend versorgten Gebieten doch noch eine ausreichende Feldstärke anzubieten.

Auch die Deutsche Welle wird versuchen, im Ausland Relaisstationen zu errichten, zumal die acht in Jülich betriebenen 100-kW-Kurzwellensender betriebstechnisch zwar ausgezeichnet sind, leistungsmäßig aber kaum noch dem heutigen Stand entsprechen; *Jülich II* mit vielleicht zehn 500-kW-Kurzwellensendern ist vorerst noch in der Planung, und es werden noch einige Jahre bis zur Verwirklichung vergehen. Die Deutsche Welle hat sich daher nach *Standorten für Relaissender* umgesehen. Wünschenswert sind je eine starke Station im Karibischen Raum (zwischen Nord- und Südamerika), in Südostasien, auf der Iberischen Halbinsel und im zentralen Afrika. Die beiden erstgenannten Pläne sind über erste Untersuchungen nicht hinausgekommen – hier geht es vornehmlich auch um die Finanzierung –, dagegen dürften sich in Portugal bald Möglichkeiten auftun, bei einer starken privaten Kurzwellenstation Sendezeit zu kaufen. Die Relaisstation in Afrika steht jedoch vor ihrer Vollendung.

Die Wahl des Standortes war nicht einfach. Die politischen Verhältnisse in Afrika sind für ein solches Vorhaben nur bedingt günstig; man muß, weil große Investitionen auf dem Spiel stehen, einen Staat mit innerpolitischer Stabilität finden und dort eine Konzession einhandeln; ohne Gegenleistung ist in aller Regel nichts zu bekommen.

Rwanda ist günstig

Unter den neuen afrikanischen Nationalstaaten ist die Republik Rwanda in der Nähe des Viktoria-Sees, auf ungefähr 2° südlicher Breite gelegen, in mancher Hinsicht günstig: ein klimatisch erträgliches Hochland, wirtschaftlich nach der langen belgischen Kolonialherrschaft einigermaßen entwickelt und nach Überwindung innerpolitischer Wirren auch politisch standfest. Das Land ist 26 330 qkm groß und von drei Millionen Menschen bewohnt. In der Nähe der Hauptstadt Kigali (5000 Einwohner) fand die Deutsche Welle einen gut geeigneten Höhenrücken mit 700 000 qm Fläche für den Bau der Senderanlagen und der nötigen Betriebs- und Wohngebäude. Das Gelände wurde auf 30 Jahre gegen eine nominelle Zahlung gepachtet, und die auf dem Höhenzug lebenden Bahutus wurden für das Verlassen der Wohngebiete mit 200 000 DM (= 4 Millionen Rwanda-Franken) entschädigt. Dies löste gewaltige Freudenfeste aus, denn die pro Familie im Durchschnitt gezahlten 7000 DM bedeuten hier großen Reichtum.

Im August installierte ein Vorkommando in einem Steinhaus bei Kigali einen von Rohde & Schwarz gelieferten 600-W-Kurzwellensender und die nötigen Empfangs- und Bandaufzeichnungsgeräte *(Bild 2)*; die Station übernahm im Ballempfang Afrika-Programme aus Köln und strahlte sie auf 7225 kHz oder 7260 kHz wieder aus, auch werden kürzere eigene Sendungen übertragen (vgl. den Sendeplan der Deutschen Welle in FUNKSCHAU 1965, Heft 5, Seite *303). Der Sender dient mehr als „Platzhalter" denn als reguläre Relaisstation; dafür sind Leistung und Antennenanlage nicht zureichend. In den langen Betriebspausen wird der Sender, der in Europa mit einfachen Empfängern nur selten aufgenommen werden kann, zur betriebsinternen Funkfernschreib-Übermittlung nach Köln via Empfangsstation Bockhacken im Bergischen Land benutzt. Der umgekehrte Weg – Fernschreiben nach Kigali – ist selbstverständlich der Deutschen Bundespost vorbehalten. Der 600-W-Sender läßt sich leicht umstellen, daher werden mit ihm gelegentlich auch Amateur-QSO's mit dem Rufzeichen 9 X 5 R gemacht – mit prächtigem Erfolg, denn das seltene Rufzeichen ist im Äther gesucht. Gegenstelle ist zuweilen auch eine 100-W-Collins-Amateurstation in der Empfangsstation Bockhacken (14 325 kHz).

250-kW-Sender mit Trapezmodulation

In wenigen Wochen dürfte auf dem Sendegelände bei Kigali ein 250-kW-Kurzwellensender – die „richtige" Relaisstation – ihren Probebetrieb aufnehmen. Deutsche Firmen stellen Sender dieser Leistungsstufe noch nicht her, so daß man der Eile halber die Bestellung bei Marconi in England aufgab. Neben diesem Sender wird im gleichen Gebäude ein 50-kW-Kurzwellensender von Philips untergebracht werden, um mit einer Rundstrahlantenne im Tropenwellen-Bereich zu arbeiten. Er ist ein Geschenk der Bundesregierung an Rwanda; das deutsche Personal bildet die einheimischen Techniker aus.

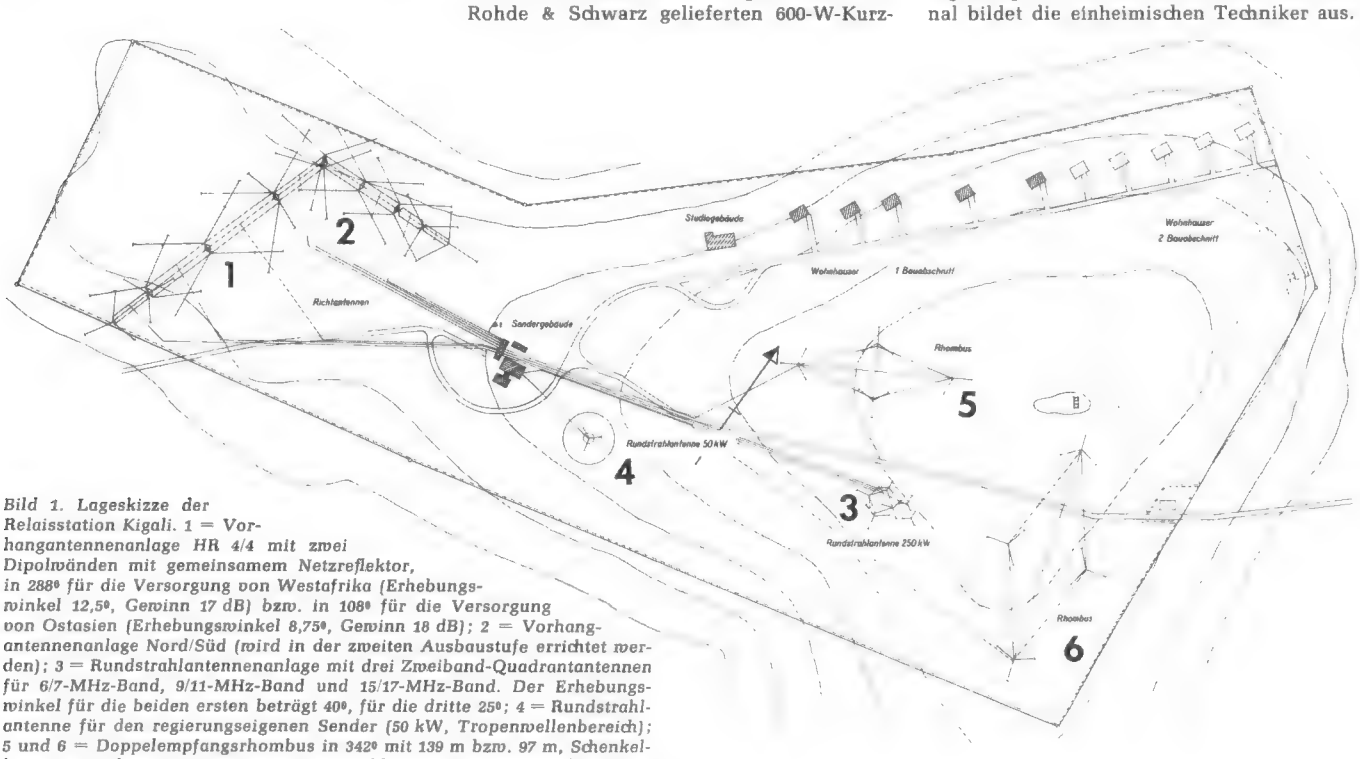


Bild 1. Lageskizze der Relaisstation Kigali. 1 = Vorhangantennenanlage HR 4/4 mit zwei Dipolwänden mit gemeinsamem Netzreflektor, in 288° für die Versorgung von Westafrika (Erhebungswinkel 12,5°, Gewinn 17 dB) bzw. in 108° für die Versorgung von Ostasien (Erhebungswinkel 8,75°, Gewinn 18 dB); 2 = Vorhangantennenanlage Nord/Süd (wird in der zweiten Ausbaustufe errichtet werden); 3 = Rundstrahlantennenanlage mit drei Zweiband-Quadrantantennen für 6/7-MHz-Band, 9/11-MHz-Band und 15/17-MHz-Band. Der Erhebungswinkel für die beiden ersten beträgt 40°, für die dritte 25°; 4 = Rundstrahlantenne für den regierungseigenen Sender (50 kW, Tropenwellenbereich); 5 und 6 = Doppelempfangsrhombus in 342° mit 139 m bzw. 97 m, Schenkellänge 25,9 m bzw. 18 m, mit einem eingeschlossenen Seitenwinkel von 140°

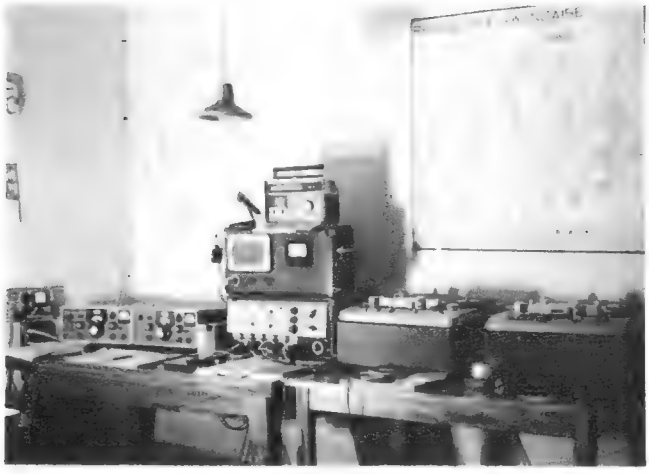


Bild 2. Behelfsmäßiger Empfangs- und Tonaufzeichnungsplatz des Relaissenders Kigali der Deutschen Welle (Mitte 1964). Die Station übernahm im Ballempfang Programme aus Köln

Bild 3. Senderfront des 250-kW-Kurzwellensenders, bestimmt für die Relaisstation Kigali (Marconi). Von links nach rechts: Modulationseinheit, Hf-Einheit, Steuersender

Das 700 000 qm große Gelände liegt 1500 m hoch, etwa acht Kilometer von der Stadt entfernt. Während der beiden langen Regenzeiten im Jahr ist die Zufahrt allerdings oft schwierig; 40 km Umweg sind dann nicht selten.

Bild 1 zeigt die Lageskizze. Vom Sendergebäude-Komplex – Stahl/Aluminium-Fertigbauten aus Deutschland – werden die Vorhangantennen 1 (Strahlrichtung nach Osten oder Westen umschaltbar) und später 2 (umschaltbar in Richtung Nord und Süd) sowie die Rundstrahlantenne 3 gespeist. Die dritte Antenne soll evtl. später eigene Afrika-Programme ausstrahlen. Die 50-kW-Rundstrahlantenne 4 ist dem Regierungssender zugeordnet. Auf dem Gelände entstehen ferner zwei Rhombus-Empfangsantennen 5 und 6, die letztgenannte mit Empfangsrichtung Europa. Alle Antennen werden von Brown, Boveri & Cie. geliefert. Das Sendergebäude ist in vier Gruppen geteilt: Senderhaus, Antennenschalthaus, Hochspannungshaus und Werkstatt. Ferner entstehen ein Studiogebäude mit den Fernbedienungseinrichtungen für die etwa 10 km entfernt liegende unbemannte Empfangsstation (Rohde & Schwarz) und fünf Wohnhäuser für das Personal, ebenfalls in Fertigbauweise. Die Gesamtaufwendungen für Kigali im jetzigen Ausbaustadium liegen bei 6 Millionen DM; die jährlichen Kosten werden auf 1 Million DM geschätzt, wovon allein 300 000 DM für die elektrische Leistung bestimmt sind; das Kraftwerk steht 150 km entfernt.

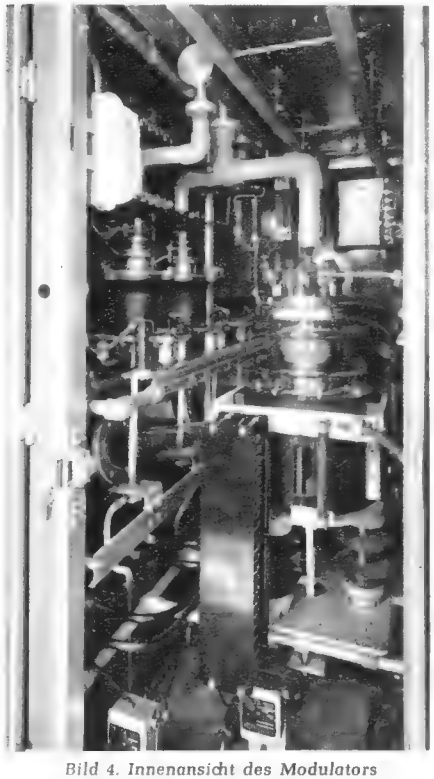


Bild 4. Innenansicht des Modulators mit Katodenfolger- und Leistungs-Endstufe

Das aus Europa eintreffende Material wird im Hafen von Mombasa (Kenya) von Bord genommen, mit der Eisenbahn 1900 km weit über Nairobi hinaus befördert und dann 600 km mit Lastwagen über die berüchtigten „Wellblechstraßen" – so genannt wegen der Querrillen – nach Kigali geschafft. Was auf diesem Weg einschließlich der Schiffsreise passieren kann, vermag sich nur die Phantasie auszumalen . . .

Der 250-kW-Sender von Marconi ist für solche Transporte und für Aufstellung und Betrieb unter erschwerten Umständen gut geeignet. Wie *Bild 3* erkennen läßt, ist die Anlage in drei Einheiten aufgeteilt; diese Einheiten können auf ebenem Boden ohne besondere Vorkehrungen einfach und von allen Seiten sehr gut zugänglich montiert werden.

Der Eingang des Hf-Teils vom Sender ist entweder eine Steuerstufe mit zehn Quarzfrequenzen oder eine Frequenzdekade zum Steuern des 5-kW-Hf-Treibers, der mit Ausnahme seiner Auskopplungsstufe nur aus unabgestimmten Breitbandverstärkerstufen besteht. Am Eingang des 250-kW-Leistungsverstärkers liegt ein einschaltbarer luftgekühlter Widerstand; er absorbiert nach Art einer künstlichen Antenne bei Bedarf die 5-kW-Leistung des Treibers, z. B. bei Abstimmarbeiten an den Vorstufen.

Im Hauptverstärker sind zwei Stufen mit je zwei in Gegentakt arbeitenden Leistungsröhren vom Typ BY 1144 L und BY 1151 vorgesehen. Die erste Stufe wird über einen Breitbandübertrager unabgestimmt gesteuert, die zweite Stufe erhält ihre Steuerungsleistung über ein π-Filter vom abgestimmten Anodenkreis der ersten Leistungsstufe. Eine variable Kopplung verbindet die letzte Leistungsstufe mit der Speiseleitung zum Antennenhaus. Beide Stufen kommen ohne Neutralisation aus; ihre Gitter sind über Spezialkondensatoren mit sehr geringer Induktivität hochfrequenzmäßig geerdet, so daß die Stabilität auch bei den höheren Frequenzen gut ist. In den abgestimmten Kreisen des Hauptverstärkers genügen für die Überdeckung des gesamten Frequenzbereichs (4...26 MHz) fünf Spulen.

Der Modulationsverstärker ist sowohl für hochwertige Rundfunkqualität als auch für amplitudenbegrenzte Übertragung von Sprache und Musik umschaltbar. Mit 1 mW Eingangsleistung am Modulationsverstärker wird die volle Ausgangsleistung mit 100 % Modulation erzielt. Gegenkopplungen und Begrenzerverstärker sichern die Modulation vor zu hoher Verzerrung.

Die hier angewendete Modulationsart heißt *Trapezmodulation*; hierbei ist die Modulation etwa dreimal stärker als bei einem normalen Sender mit der gleichen Trägerleistung, denn das Signal/Geräusch-Verhältnis wird entsprechend verbessert. Das Verfahren verlangt aber eine hohe Leistungsfähigkeit des Modulationsverstärkers und der Energieversorgung; beide müssen für einen kontinuierlichen Betrieb mit 80...85 % Modulation ausgelegt sein. Messungen ergaben, daß ein 250-kW-Kurzwellensender mit Trapezmodulation am Empfangsort wie ein üblich modulierter 560-kW-Sender einfällt. – Die Kühlung ist kombiniert: Vorstufen mit Druckluft, Endstufen mit Siedekühlung.

Aus der Normungsarbeit

Messung der Unsymmetrie elektroakustischer Geräte

Die auf eine Tonfrequenzdoppelleitung induzierten oder influenzierten Störspannungen sollen in dem angeschlossenen elektroakustischen Gerät (z. B. einem Verstärker) möglichst überhaupt nicht zur Geltung kommen. Das verhindert man durch einen erdsymmetrischen Eingang, weil sich dann die Störspannungen nach Betrag und Phase auslöschen. Diese Kompensationswirkung tritt jedoch nur dann ein, wenn das benutzte Gerät selbst im elektrischen Sinn genau erdsymmetrische Eingangsklemmen aufweist. Der Normentwurf DIN 45404, gegen den bis zum 31. Juli 1965 Einsprüche beim Fachnormenausschuß Elektrotechnik im Deutschen Normenausschuß, Berlin, möglich sind, definiert genau den Unsymmetriegrad bzw. die Unsymmetriedämpfung und legt die zur Bestimmung erforderlichen Meßanordnungen fest. Für die Messung benötigt man im wesentlichen zwei gleich große Meßwiderstände, ein Röhrenvoltmeter, einen Meßübertrager und eine Eichleitung.

Transistor-Verstärker für 0,1 bis 4 W Sprechleistung

Diese Arbeit will dem Praktiker erprobte Unterlagen für den Selbstbau von Nf-Transistorverstärkern vermitteln. Auf Funktionsbeschreibungen wird verzichtet, und es soll auch dem Einzelnen überlassen bleiben, ob er sich für eine gedruckte Schaltung oder für die konventionelle Verdrahtung entscheidet. Jeder beschriebene Vorverstärker läßt sich mit den angeführten Treiber- und Endstufen-Bausteinen kombinieren.

Vorverstärker

Die Vorstufe nach *Bild 1* eignet sich für den Anschluß an niederohmige Tonspannungsquellen, etwa an einen Transistor-Hf-Teil (Tuner). In der *Tabelle 1* sind die Einzelteilwerte für 6 bis 12 V Betriebsspannung zusammengestellt. Das Glied R 5/C 4 „puffert" Speisespannungs - Schwankungen ab, die die B-Endstufe bei Lautstärkespitzen hervorruft. Läßt man den Kondensator C 2 weg, so erhält man eine sehr starke Gegenkopplung, die auf Kosten der Stufenverstärkung einen guten Frequenzgang bei den Tiefen gewährleistet. Eine Variante der Eingangs-Schaltung zeigt *Bild 2*. Sie ermöglicht

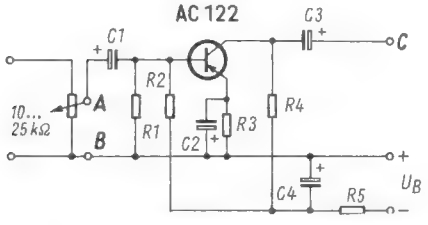


Bild 1. Vorverstärker für niederohmige Quellen

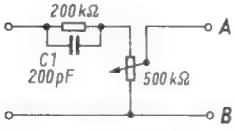


Bild 2. Abgeänderte Eingangsschaltung zu Bild 1 für hochohmige Quellen

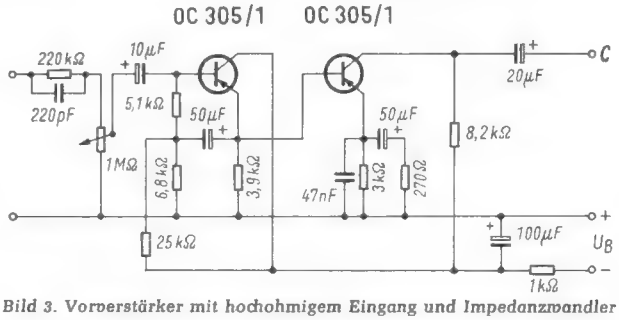


Bild 3. Vorverstärker mit hochohmigem Eingang und Impedanzwandler

den Anschluß hochohmiger Tonabnehmer und Kristallmikrofone, wobei der Kondensator C 1 eine zu starke Dämpfung der Höhen verhindert.

Besser geeignet für den Anschluß hochohmiger Tonspannungsquellen ist die Eingangsschaltung nach *Bild 3*. Der erste Transistor arbeitet zum Erzielen eines hohen Eingangswiderstandes von etwa 400 kΩ in Kollektorschaltung als Impedanzwandler. Weil die Spannungsverstärkung einer solchen Stufe etwas kleiner als 1 ist, folgt ein zweiter Transistor in Emitterschaltung. Er ist an die erste Stufe galvanisch angekoppelt, wodurch man stabile Arbeitsverhältnisse und einen guten Frequenzgang erreicht.

Die Schaltung von *Bild 4* zeigt einen Vorverstärker mit niederohmigem Eingang und nachfolgender Klangeinstellstufe. Dieses Netzwerk ist von Röhrenschaltungen her bekannt. Da Transistoren meist mit niedrigen Impedanzen arbeiten, müssen auch die Entzerrer-Glieder niederohmig sein. Um die Verluste des Netzwerkes wieder auszugleichen, ist ein weiterer Transistor erforderlich. Mit der angegebenen Bemessung erreicht man einen Einstellbereich von + 15 dB bis − 11 dB bei 30 Hz und von + 14 dB bis − 18 dB bei 15 kHz, bezogen auf die Verstärkung bei 1 kHz. Der nicht überbrückte Emitterwiderstand der ersten Stufe sichert durch Stromgegenkopplung guten Frequenzverlauf und vor allem eine niedrige untere Grenzfrequenz. Selbstverständlich läßt sich auch die Eingangsschaltung von Bild 2 auf Bild 4 übertragen und die von Bild 3 mit der Klangregelstufe von Bild 4 kombinieren. Eine derartige Schaltung ist in FUNKSCHAU 1962, Heft 21, Seite 564, angegeben.

In den Vorstufen ist die Auswahl der passenden Transistoren nicht besonders kritisch, sofern man keine hochgeschraubten Ansprüche stellt. Für Qualitätswiedergabe verwende man jedoch nach Möglichkeit Transistoren mit geringem Eigenrauschen bzw. spezielle rauscharme Typen. Die in den Versuchsgeräten benutzten Typen sind in den Schaltbildern angegeben. Die *Tabelle 2* bringt eine Zusammenstellung deutscher Transistoren, die im allgemeinen direkt austauschbar sind. Allerdings empfiehlt es sich, bei Arbeiten mit verschiedenen Transistortypen, die Widerstände im Basis-Spannungsteiler zum negativen Pol als Einstellpotentiometer mit etwa 100 kΩ auszubilden, weil sich damit für jede Transistor-Type der günstigste Arbeitspunkt besonders bequem einstellen läßt.

Treiber- und Endstufen

Mit Ausnahme der in den Bildern 5 und 7 angegebenen Endstufen entsprechen die Schaltungen dem üblichen Standard. Sie sind alle gegen Temperaturschwankungen mit einem Heißleiter stabilisiert, die letzte Schaltung zusätzlich gegen Betriebsspannungsschwankungen mit einer Selenzelle Alle Übertrager verwenden Transformatorenblech Dyn. Bl. IV/0,35 mm stark, wechselseitig geschichtet.

Endstufe 0,1 bis 0,35 W

Diese Schaltung *(Bild 5)* ist besonders für Transistorgeräte kleiner und mittlerer Leistung gedacht. Je nach Betriebsspannung läßt sich damit eine Ausgangsleistung von 0,1 oder 0,35 W erreichen. *Tabelle 3* nennt die Bemessungswerte für verschiedene Spannungen. Die Gleichstromgegenkopplung über die Widerstände R 2 und R 4 stabilisiert die Arbeitspunkte aller drei Transistoren, die Schaltung arbeitet von − 20 bis + 55 °C praktisch einwandfrei. Zu beachten ist, daß die Transistoren AC 132 und AC 127 auf eine Kühlfläche von etwa 60 mm × 60 mm zu montieren sind. Der Widerstand R 7 vermindert den Klirrfaktor, und das Potentiometer R 8 ist im Betrieb auf geringste Verzerrungen einzustellen.

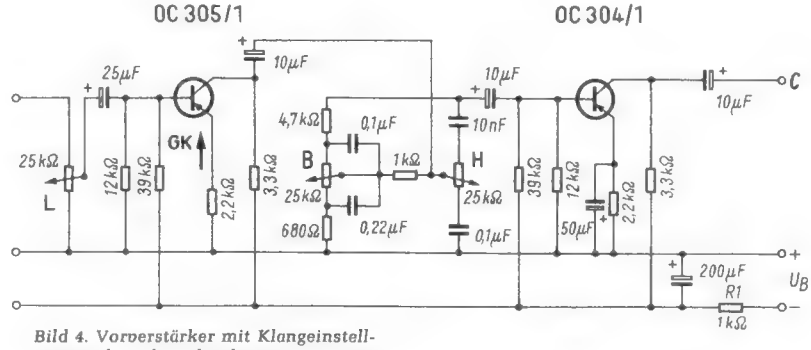


Bild 4. Vorverstärker mit Klangeinstell-Netzwerk und niederohmigem Eingang

Tabelle 1. RC-Werte für Bild 1

U_B	6	9...12	V
R 1	4,7	8,2	kΩ
R 2	18	56	kΩ
R 3	1,2	3,3	kΩ
R 4	3,3	10	kΩ
R 5	2,2	2,7	kΩ
C 1	5	5	µF
C 2	50	50	µF
C 3	20	20	µF
C 4	100	100	µF

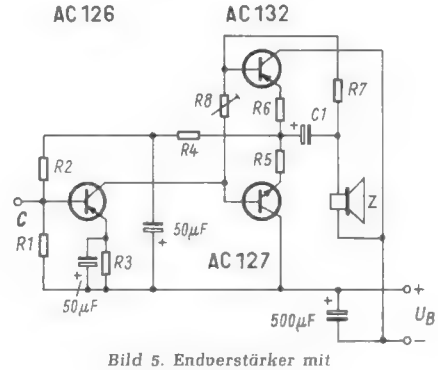


Bild 5. Endverstärker mit Komplementär-Transistoren

Tabelle 2. Transistoren-Vergleichstabelle

Vorstufen	Treiber	Endstufen	Fabrikat
AC 107 r	AC 125	AC 128 bis 1,9 W	
AC 125	AC 126		
AC 126	OC 72	AC 132 bis 0,5 W	Valvo
OC 71	OC 75		
OC 75	OC 76	(OC 74) (bis 1 W)	
	OC 77		
	OC 79		
AC 122	AC 116	AC 117 } bis 4 W	
AC 123	AC 122	AC 124 }	
AC 150 r	AC 123	AC 131 bis 0,5 W	Telefunken
AC 160 r	AC 131		
AC 170	AC 170	(AC 106) } (bis 1,5 W)	
AC 171	AC 171	(AC 105) }	
(OC 602)	(OC 604 spez.)		
(OC 604)			
OC 305/1	OC 304/2	OC 308 } bis 0,5 W	
OC 305/2	OC 304/3	ASY 14 }	
OC 304/2	OC 307	ASY 12 } bis 1,5 W	Intermetall
OC 304/3	OC 308	ASY 13 }	
OC 306/2 r	OC 309	(OC 318) (bis 1,5 W)	
OC 306/3 r			
AC 151 IV	AC 152 IV	AC 121 } bis 1 W	
AC 151 V	AC 152 V	AC 152 }	
AC 151 VI	AC 152 VI	AC 153 bis 2,5 W	Siemens
(AC 108)	AC 151 IV		
(AC 109)	AC 151 V	TF 78/30 bis 3 W	
(AC 110)	AC 151 VI	(TF 78) (bis 2 W)	
(TF 65)	(TF 66 II)	(AC 120) (bis 1 W)	
	(TF 66 III)		
(GFT 21)	(GFT 21)	(GFT 34/30) } (bis 1,5 W)	
(GFT 22)	(GFT 22)	(GFT 39/30) }	
(GFT 25)	(GFT 28)	(GFT 34/15 nur für	Tekade
(GFT 26)	(GFT 27)	U_B max. 7,5 V)	

Die mit „r" bezeichneten Typen sind rauscharme Transistoren, die speziell für Eingangsstufen konstruiert sind. Typen in Klammern werden nicht mehr hergestellt, sie sind daher nur beschränkt aus Sonderangeboten und als Restposten erhältlich.

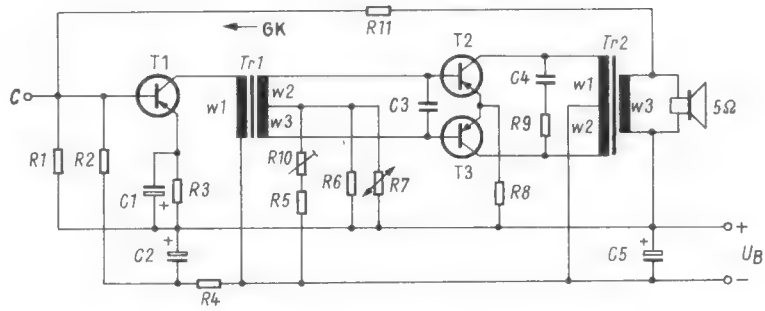


Bild 6. Endverstärker für verschiedene Leistungsklassen. Die Ausgangsleistungen richten sich nach der Bemessung in der Tabelle 4 und nach den Transistor-Typen. Die Wickeldaten der Transformatoren enthält ebenfalls Tabelle 4

Literatur

Telefunken-Laborbuch Nr. 1

Telefunken-Halbleitermitteilung Nr. 63 11 109

Telefunken-Röhrenmitteilung Nr. 61 01 67

Miniwatt-Halbleiter-Datenbuch 1963

Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele, Ausgabe 1960

Erwähnenswert ist noch, daß die Schaltung ohne Übertrager auskommt, auch Koppelkondensatoren fehlen, wodurch man einen geradlinigen Frequenzbereich von etwa 20 Hz bis 15 kHz erhält. Bekanntlich beeinträchtigen kleine Übertrager sowie zu knapp bemessene Koppelkondensatoren die Tiefenverstärkung. Man könnte wohl größere Transformatorenkerne verwenden, doch das verbieten die angestrebten Maße und das Gewicht des Gerätes. Auch für die Bemessung der Koppelkondensatoren gelten Einschränkungen: Zu kleine Werte schwächen die Tiefen und zu hohe verursachen oft ein „Pumpen" (= Motorboot-Effekt) des Verstärkers. Am idealsten ist die reine Gleichstromkopplung, die sich in der Komplementär-Transistor-Endstufe nach Bild 5 sehr gut verwirklichen läßt.

Die nachfolgend beschriebenen Endstufen benutzen alle die gleiche Schaltung *(Bild 6)*, nur die Bemessungen sind unterschiedlich *(Tabelle 4)*.

Endstufe 0,7 W bis 1,9 W

Die Endstufe ES 1 (vgl. Tabelle 4) ist für größere Transistorempfänger bzw. für Schallplattenwiedergabe in kleineren Wohnräumen gedacht. Der Frequenzgang verläuft nahezu geradlinig von 70 Hz bis 14 kHz mit Abweichungen von – 2 dB an den Grenzen. Die Gegenkopplung erfolgt über den Widerstand R 11 von der Sekundärseite des Ausgangsübertragers auf die Basis des ersten Transistors. Auf richtige Polung ist zu achten, bei falscher schwingt der Verstärker (Pfeifen). Die beiden Transistoren AC 128 sind auf einer Kühlfläche von etwa 100 mm × 100 mm zu befestigen, die maximale Umgebungstemperatur soll nicht höher als 55 °C sein. Mit dem Trimmwiderstand R 10 ist ein

Tabelle 4. Wertangaben zu Bild 6

		ES 1		ES 2	ES 3	ES 4	
U_B		6	9	9	9	9	V
N_a		0,75	1,9	1	1,8	4	W
R_{cc}		65	62	93	73	36	Ω
T_{max}		55	45	55	45	45	°C
I_c Ruhe		2×3	2×3	2×5	2×4	2×5	mA
I_c max		2×95	2×150	2×95	2×145	2×305	mA (ca.)
T 1		OC 304/3		OC 75	AC 122	AC 122	
T 2/3		2×AC 128		2×OC 74	2×AC 117	2×AC 117	
R 1		12		10	2,2	1	kΩ
R 2		18		20	12	6,8	kΩ
R 3		180		220	180	82	Ω
R 4		1		2	1,5	1,5	kΩ
R 5		1		0,5	0,5	0,5	kΩ
R 6		90		47	75	68	Ω
R 7		NTC Siemens K 151 – 100 Ω			NTC Siemens K 151 – 40 Ω		
R 8		2,2	1,5	4,7	1	0,25	Ω
R 9		82		100	70	39–58	Ω
R 10		1,5	3	1,5	3	3	kΩ
R 11		50–150		50–100	100–150	100–150	kΩ
C 1		100		100	100	200	µF
C 2		300		500	330	100	µF
C 3		20		—	—	—	nF
C 4		0,1		0,1	0,1	0,1	µF
C 5		1000		1000	2000	2000	µF
Tr 1[1])	Kern	M 30/7		M 30/7	EI 30/10	EI 42/14	
	w 1	1200/0,1		1250/0,1	1350/0,09	1200/0,15	Wdg./CuL
	w 2/3	2×1000/0,12		2×850/0,13	2×465/0,12	2×531/0,16	Wdg./CuL
Tr 2[2])	Kern	EI 42/14		EI 42/14	EI 42/14	EI 54/18	
	w 1/2	2×130/0,34		2×171/0,30	2×140/0,30	2×125/0,50	Wdg./CuL
	w 3	77/0,5		90/0,5	80/0,55	100/0,70	Wdg./CuL
ü für 5 Ω		3,35 : 1		3,8 : 1	3,5 : 1	2,4 : 1	

[1]) Wickelschema: w 1 unten, w 2/3 oben bifilar.
[2]) Wickelschema: w 1/2 unten bifilar, w 3 oben.

Tabelle 3. RC-Werte für Bild 5

U_B	6	9	9	V
N_a	100	100	350	mW
Z	25	70	15	Ω
R 1	5	6,8	2	kΩ
R 2	18	22	6,8	kΩ
R 3	180	680	82	Ω
R 4	3,9	5	2	kΩ
R 5	3,3	4,7	3,9	Ω
R 6	3,3	4,7	3,9	Ω
R 7	910	3000	500	Ω
R 8	150	300	50	Ω
C 1	200	64	320	µF
I_c max.	90	50	220	mA

Tabelle 5. Wickeldaten zu Bild 7

Übertrager	Kern	Wicklung	Windungen	Draht
Tr 1	EI 42/14	w 1 unten	1650	0,14 CuL
		w 2/w 3 oben, bifilar	2 × 234	0,21 CuL
Tr 2	EI 48/16	w 1/w 2 unten, bifilar	2 × 166	0,4 CuL
		w 3 oben	95	0,6 CuL

Kollektorruhestrom von etwa 2 × 3 mA einzustellen. Für Vollaussteuerung betragen die Kollektorströme etwa 2 × 95 mA, der günstigste Belastungswiderstand der Transistoren liegt bei R_{cc} = 65 Ω.

Bei 9 V Betriebsspannung erreicht man bei geringfügiger Änderung der Widerstände R 10 und R 8 rund 1,9 W Ausgangsleistung. Die Übertrager bleiben gleich, da der optimale Ausgangswiderstand für 9 V 62 Ω beträgt, also praktisch keine Fehlanpassung auftritt. Der Widerstand R 8 ist von 2,2 Ω auf 1,5 Ω herabzusetzen und R 10 von 1,5 kΩ auf 3 kΩ zu erhöhen. Mit dem Trimmwiderstand R 10 stellt man einen Ruhestrom von 2 × 3 mA ein, die Stromaufnahme steigt für Vollaussteuerung dann allerdings auf 2 × 150 mA an. Die maximal zulässige Umgebungstemperatur sinkt auf 45 °C.

1-W-Endstufe

Die Endstufe ES 2 liefert rund 1 W Sprechleistung. Ihre Transistoren sind auf ein Kühlblech von mindestens 80 mm × 80 mm zu montieren, die maximale Umgebungstemperatur soll 55 °C nicht überschreiten. Die Frequenzkurve des Verstärkers ist geradlinig von 60 Hz bis 15 kHz mit Abweichungen von – 3 dB an den Grenzen. Die übrigen Daten können der Tabelle 4 entnommen werden.

1,8-W-Endstufe

Dieser Verstärker ES 3 ist für große Transistor-Empfänger sowie zur Schallplattenwiedergabe in mittleren Wohnräumen bestimmt; seine Leistung und sein Frequenzbereich entsprechen etwa denen des Typs ES 1 bei 9 V Betriebsspannung.

4-W-Endstufe

Telefunken erhöhte kürzlich einige Grenzdaten seiner Endstufen-Transistoren AC 117 und AC 124 beträchtlich, wodurch jetzt mit diesen Typen sehr hohe Ausgangsleistungen erzielt werden können. Eine Versuchsschaltung mit 2 × AC 117 (ES 4) ergab 4 W Sprechleistung. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Gehäusetemperatur der Transistoren nicht über 45 °C steigt. Da dieser Verstärker wegen seines höheren Stromverbrauchs vorwiegend für das Heim gedacht ist, wurden größere Übertrager verwendet und dadurch ein geradliniger Frequenzgang von etwa 30 Hz bis 15 kHz (– 2 dB) erzielt.

3-W-Endstufe

Der Verstärker nach *Bild 7* zeichnet sich durch einige Besonderheiten aus. Er eignet sich gut für Transistorgeräte mit Netzanschluß oder als Phonoverstärker. Sein Frequenzbereich erstreckt sich von 20 Hz bis 16 kHz mit Abweichungen von – 2 dB an den Grenzen. Zusammen mit der Klangeinstellstufe nach Bild 4 und einem passenden Vorverstärker erhält man also ein Gerät mit Hi-Fi-ähnlichen Eigenschaften. Baut man zwei gleiche Verstärker mit Tandempotentiometern auf, so entsteht ein mittlerer Stereo-Verstärker mit 2 × 3 W Sprechleistung.

Die Transistoren sollen auf ein Kühlblech von etwa 150 mm × 100 mm montiert werden, die maximale Umgebungstemperatur beträgt 60 °C. Der Ruhestrom der Endstufe wird mit den Trimmerwiderständen R 2 und R 3 auf etwa 2 × 10 mA eingestellt, wobei man die günstigste Wirkung des Stabilisierungs-Gleichrichters Gl ermittelt. Der Kollektorstrom der Treiberstufe liegt bei etwa 2,5 mA.

Die Stabilisierung der Endstufe wurde besonders sorgfältig ausgeführt. Sie stellt zwar kein Optimum des Erreichbaren dar, aber eine sehr preisgünstige Lösung mit guten Eigenschaften. Die Temperaturstabilisierung erfolgt wie üblich durch einen NTC-Widerstand. Zur Stabilisierung gegen Speisespannungsschwankungen wurde ein Selengleichrichter verwendet. Sinkt beispielsweise die Batteriespannung um etwa 35 %, nämlich auf 8 V, so würde sich ohne Stabilisierung ein Ruhestrom von etwa 2 × 5 mA einstellen entsprechend einer Änderung von 50 %. Mit Stabilisierung geht dagegen der Ruhestrom nur um 20 % zurück, nämlich auf 2 × 6 mA. Bei 6 V Speisespannung würde der Ruhestrom nur noch etwa 2 × 3 mA betragen, mit Stabilisierung beträgt er 2 × 7,5 mA. Durch diese Maßnahme lassen sich die Batterien sehr gut ausnützen.

Als weitere Besonderheit enthält der Verstärker eine Baß-Mitkopplung, die sich selbstverständlich auch bei den anderen Verstärkern anwenden läßt. Sie gewährleistet auch bei kleinen Lautsprechern eine außerordentlich gute Tiefenwiedergabe und vermeidet die sonst übliche Abschwächung der mittleren und hohen Frequenzen. Im Prinzip werden dem Ohr Töne vorgetäuscht, die gar nicht vorhanden sind. Zu diesem Zweck erzeugt man für die Bässe Obertöne, zu denen sich das Ohr den Grundton „hinzudenkt". Die Mitkopplung läuft über den Widerstand R 1 und den Kondensator C 2. Am Stellwiderstand R 1 kann die Baßanhebung auf das gewünschte Maß gebracht werden. Durch Verkleinern von C 1 und Vergrößern von C 2 läßt sich der Effekt noch steigern, doch ist zu beachten, daß keine Selbsterregung eintritt.

Abschließend sei noch erwähnt, daß man auch handelsübliche Übertrager verwenden kann, sofern das Übersetzungsverhältnis den Angaben in Tabelle 4 entspricht und die Kerne nicht zu klein sind.

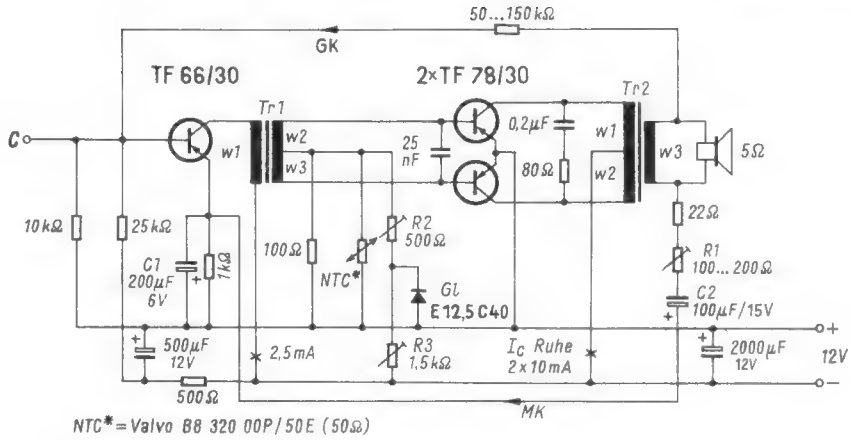


Bild 7. Endverstärker mit Baß-Mitkopplung

Silizium-Dioden bei der Reparatur von Rundfunkempfängern

Für einen Reparatur-Praktiker ist es oft schwierig, ein älteres Rundfunkgerät zu reparieren, wenn spezielle Einzelteile nicht mehr zu beschaffen sind. Deshalb werden einige Vorschläge gemacht, wie man manche Reparaturaufgaben mit Silizium-Dioden lösen kann; dabei ist es gelegentlich erforderlich, die Schaltung geringfügig zu ändern.

1. Diskriminator statt Flankendemodulation

In ein älteres Gerät wurde anstelle des FM-Flankendemodulators ein Diskriminator eingebaut, um eine bessere Wiedergabe zu erzielen. Dabei ergab sich die Frage, die jetzt zur Verfügung stehende Summenspannung zum Magischen Auge zu leiten. Ein Umschaltkontakt am Wellenschalter stand nicht zur Verfügung. Eine Anschaltung (*Bild 1*) in der gebräuchlichen Art über einen Hochohmwiderstand (gestrichelt) mußte verworfen werden. Dabei teilte sich nämlich beim AM-Empfang die Regelspannung über den Widerstand R 1 und den Innenwiderstand R 2 des Diskriminators auf und bewirkte Verzerrungen beim Empfang des Mittelwellen-Ortssenders. Ebenso teilte sich beim UKW-Empfang die Summenspannung des Diskriminators über den Hochohmwiderstand R 1 und ergab nur eine schwache Anzeige, selbst bei starken UKW-Sendern.

Das Einfügen einer Silizium-Diode BA 108 an Stelle von R 1 bewirkte die beabsichtigte Verbesserung. Über die in Sperrichtung geschaltete Diode konnte keine AM-Regelspannung mehr abfließen, und bei

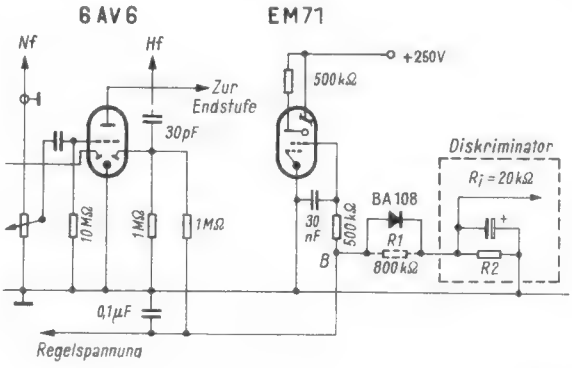
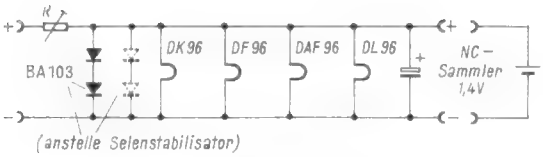


Bild 1. Ausnützen der AM-Regelspannung und der FM-Summenspannung zur Abstimmanzeige in einem Netzempfänger älterer Bauart. Die Siliziumdiode verhindert gegenseitige Beeinflussungen



Links: Bild 2. Parallelheizkreis mit Siliziumdioden anstelle eines Selenstabilisators bzw. NC-Sammler in einem Batterie-Netzempfänger

UKW-Empfang wurde die Summenspannung wesentlich besser mit Hilfe des Magischen Auges angezeigt. Versuchsweise wurden auch Germanium-Dioden eingesetzt, aber die günstigeren Sperreigenschaften von Silizium-Dioden führten hier zu besseren Ergebnissen. Die Schaltung Bild 1 ermöglicht es, das hohe Sperr-Durchlaßverhältnis auszunützen.

Dadurch kommt die Summenspannung des Diskriminators ungeschwächt am Magischen Auge zur Wirkung; gleichzeitig wird verhindert, daß die AM-Regelspannung über den kleinen Innenwiderstand des Diskriminators abfließt.

2. Silizium-Dioden stabilisieren die Heizspannung

Eine weitere ebenso interessante Verwendung von Silizium-Dioden wird in *Bild 2* gezeigt. Ältere Batterie-Netzempfänger, mit D-Röhren bestückt, werden oft noch als Zweitempfänger bei Netzbetrieb verwendet. Der Batteriebetrieb ist wegen des hohen Leistungsbedarfes (Heizung, Anodenleistung) zu teuer im Gegensatz zu den heutigen Transistor-Empfängern. In diesen älteren Empfängern werden vielfach Selen-Stabilisatoren zum Konstanthalten der Heizspannung für die Batterie-Röhren verwendet. Ein im Laufe der mehrjährigen Betriebszeit u. U. ausgefallener Selen-Stabilisator ist manchmal nicht mehr lieferbar. An dessen Stelle können zwei Silizium-Dioden BA 103 in Serie geschaltet und, im Durchlaß betrieben, als Ersatz eingebaut werden.

Es ist zu empfehlen, die Dioden BA 103 *am Chassis mit Kühlschellen zu befestigen*, die Anschlußdrähte auf etwa 1 cm zu kürzen und auf einer Lötösenleiste fest zu verlöten. Diese Maßnahmen sind notwendig, wenn die Dioden mit größerem Strom (> 50 mA) betrieben werden, um die entstehende Verlustwärme abzuführen. Im Durchlaßbetrieb beträgt die Spannung an den Dioden etwa 1,4 V. Dieser Wert ist zu überprüfen und gegebenenfalls durch Änderung des Vorwiderstandes R (Bild 2) einzustellen. Beträgt der Strom etwa 30 bis 50 mA, dann ist in den meisten Fällen keine Änderung erforderlich.

Für den genannten Zweck können ebenfalls Dioden vom Typ BZY 85 D 1 (Glasgehäuse) verwendet werden. Dieses gilt besonders bei engen räumlichen Verhältnissen, wenn die Montage der größeren Diode BA 103 nicht ohne weiteres möglich ist. Eine gute Wärmeableitung im Betrieb sollte auch hier durch kurze Drahtenden zu den Lötösen angestrebt werden (beim Einbau Kühlzange benützen!).

In diesem Zusammenhang sei auch erwähnt, daß ein schadhaft gewordener Nickel-Cadmium-Sammler bei Netzbetrieb nicht ersetzt zu werden braucht. Auch in diesem Falle können die billigeren Silizium-Dioden verwendet werden, um das Gerät wieder instand zu setzen. Die Siebwirkung des Sammlers wird dann mit Hilfe von Niedervolt-Elektrolytkondensatoren erreicht.

Sind in den Batteriegeräten die Röhren in Serie geschaltet, so wird meistens ein Varistor oder ein Heißleiter vorgesehen, um die Heizfäden vor Überlastung zu schützen. Dafür sei das Beispiel *Bild 3* angeführt. In

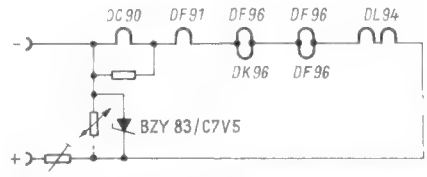


Bild 3. Serienheizkreis mit Heißleiterschutz im Batterie-Netzempfänger

diesem Gerät wurde der Serienheizkreis ursprünglich mit einem Heißleiter geschützt; dieser war zerbrochen. Hierfür konnte eine geeignete Silizium-Zenerdiode zum Schutz der Röhren gefunden werden. Eine Diode vom Typ BZY 83/C 7 V 5 machte das Gerät wieder funktionsfähig. Streuwerte der Zenerspannung (7,5 V) können durch kleine Vorwiderstände ausgeglichen werden.

3. Silizium-Dioden erzeugen Gittervorspannungen

Bei einem Batterie-Netzgerät älterer Bauart war die Nf-Stufe mit einer Röhre DAF 96 bestückt. Sie bezog ihre Vorspannung nach *Bild 4a* durch einen 10-MΩ-Gitterwiderstand. Infolge Alterung war der Trennkondensator 10 nF fehlerhaft geworden. Dadurch gelangte eine positive Spannung vom Gegen-

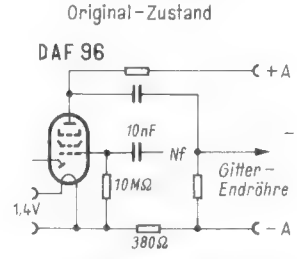


Bild 4a. Nf-Stufe in einem Batterie-Netzempfänger älterer Bauart

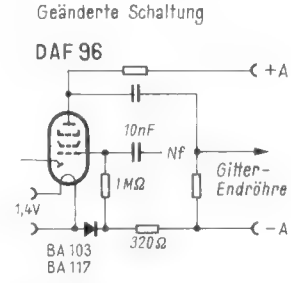


Bild 4b. Die gleiche Nf-Stufe mit geänderter Gittervorspannungserzeugung bei Verwendung der Siliziumdiode BA 103 bzw. BA 117

kopplungsnetzwerk zum Gitter. Diese Spannung war zwar gering, aber immerhin hinreichend groß, um der Röhre einen falschen Arbeitspunkt zu geben. Das Auswechseln des fehlerhaften Kondensators half nicht viel, die Röhre war möglicherweise überlastet und dadurch schadhaft geworden.

Hier konnte vielleicht noch ein kleiner Wert des Gitterableitwiderstandes und eine feste Gittervorspannung helfen. In diesem Gerät wurde die Vorspannung für die Endröhre halbautomatisch gewonnen. Dieses wurde benutzt, um den Widerstand für die Vorspannungserzeugung so zu ändern, daß etwa 0,7 V weniger abfielen als im ursprünglichen Zustand. Der Wert wurde dazu von 380 Ω in Bild 4a auf 320 Ω in *Bild 4b* geändert. Die mit Hilfe einer Siliziumdiode BA 103 erzeugte restliche Spannung von 0,7 V sollte keinen zusätzlichen Spannungsabfall erzeugen. Die Siliziumdiode wurde gemäß Bild 4b in Serie zu dem auf 320 Ω geänderten Widerstand gelegt. An den Verbindungspunkt wurde ein Widerstand von 1 MΩ als Gitterableitung gelegt. Nun arbeitete die Röhre wieder einwandfrei, weil die Vorspannung am Gitter der Röhre DAF 96 wirksam wurde. Der positive Gitterstrom konnte den Arbeitspunkt nicht mehr in dem Maße beeinflussen, wie es vorher der Fall war.

Zum Schluß sei noch erwähnt, daß eine Vorspannungserzeugung nur mit einem Widerstand von etwa 100 Ω, der versuchsweise eingebaut wurde, nicht so gut funktionierte, wie die „Durchlaßdiode". Vor allem trat dabei ein starkes Brummen auf. Es konnte nur durch einen Elektrolytkondensator parallel zum Widerstand verringert werden. Hierbei machte sich der geringere dynamische Innenwiderstand der Siliziumdiode bei der Vorspannungserzeugung deutlich als Vorteil bemerkbar.

Günter Schreiber

Schallplatten für den Techniker

Maria Callas singt Arien von Mozart, Beethoven, Weber

Orchester der Société des Concerts du Conservatoire Paris unter Leitung von Nicola Rescigno. 33 U/min, Electrola STC 91 359.

Die berühmte Primadonna, die man als Interpretin dramatischer italienischer Opern kennt, singt hier Arien von Mozart, Beethoven und Weber. Sie bringt das weniger bravourös, sondern mehr leidvoll verhalten. Das Orchester unter dem Dirigenten Nicola Rescigno begleitet sehr feinfühlig. Die Stereotechnik schafft einen ausgewogenen Klangeindruck. Insbesondere eignet sich die erste Spur auf der zweiten Plattenseite „Ozean! Du Ungeheuer" (englisch gesungen) aus Oberon von Weber dazu, eine große Stimme und ein großes Orchester in das eigene Heim zu transponieren. Gleich die ersten Takte stellen an Endstufe und Lautsprecher große Anforderungen. Dies steigert sich noch in der zweiten Hälfte dieser Szene.

Die Platte erfordert Bereitwilligkeit zum Zuhören und selbstverständlich eine äußerst hochwertige Wiedergabeanlage. Mehr als zwei dieser Arien sollte man nicht hintereinander abhören, um das Ohr nicht abzustumpfen. Li

Psallite

Barocke und zeitgenössische Orgelmusik auf der historischen Orgel der St. Ägidius-Kirche zu Berne/Oldb. Interpretation: Günter Berger. Bestell-Nr. 10/121 064. Norddeutsches Studio für Orgelmusik, Nienburg/Weser.

Der Schallplatten-Rezensent einer technischen Fachzeitschrift hat es beim Auswählen seiner Besprechungsplatten nicht ganz leicht. Die Werbeunterlagen der Hersteller vermitteln nämlich in der Hauptsache schöngeistige und musikhistorische Hinweise, aber der Techniker sucht Aufnahmen, mit denen er überzeugend die Wiedergabegüte seiner Hi-Fi-Anlage beweisen kann.

Unter diesem Gesichtspunkt wählten wir auf gut Glück diese Platte aus, denn aus eigener Aufnahmeerfahrung ist uns bekannt, daß die Orgel als *Königin der Instrumente* schonungslos zeigt, wenn die Wiedergabeeinrichtung mangelhaft ist. Unsere Vermutung erwies sich als richtig, denn die vorliegenden Aufnahmen einer berühmten historischen Orgel enthalten alle Feinheiten dieses subtilen Instrumentes. Die Aufnahmetechnik ist nahezu meisterhaft. Ein winziger Mangel fiel uns trotzdem auf . . . das unvermeidliche Restrumpeln der Schneidmaschine dürfte noch ein bißchen geringer sein. –ne

Ein vielseitiger Tonfrequenzanalysator

Der Tonfrequenzanalysator Typ 1900 A *(Bild 1)* der General Radio Company (Dr.-Ing. Nüsslein, Wedel bei Hamburg) dient in erster Linie als Analysator für elektrische Schwingungen oder als selektives Voltmeter für einen Bereich von 20 Hz bis 54 kHz.

Die Funktion der Schaltung ist aus der Blockschaltung *Bild 2* zu ersehen. Danach arbeitet der Analysator nach dem Überlagerungsverfahren. Jede Frequenz innerhalb des Meßbereiches läßt sich mit einer *Suchfrequenz* aus dem von 100 bis 154 kHz abstimmbaren Oszillator überlagern. Die Differenzfrequenz bzw. Zwischenfrequenz von 100 kHz wird einem Quarzfilter zugeführt. Die verstärkte Ausgangsspannung des Filters speist eine Meßschaltung und einen etwa angeschlossenen Schreiber.

Legt man also ein Frequenzgemisch an den Eingang und dreht den Oszillator durch, dann schlägt das Anzeigeinstrument für jede im Gemisch enthaltene Teilfrequenz im richtigen Amplitudenverhältnis aus. Solche Frequenzgemische sind beispielsweise Maschinen- oder Verkehrslärm. Man kann dann mit dem Analysator ermitteln, welche Teilfrequenzen mit besonders hohen Amplituden auftreten. Zur Eichung wird eine Spannung aus dem Netz entnommen und in ihrer Amplitude begrenzt und stabilisiert.

Die Eingangsspannung wird über ein 1-MΩ-Dämpfungsglied mit konstanter Eingangsimpedanz auf einen für den Verstärker bzw. Mischer geeigneten Wert herabgeteilt. Ein 54-kHz-Tiefpaß im Eingangsverstärker verhindert das Ansprechen auf die Filterfrequenz von 100 kHz oder auf Spiegelfrequenzen. Ohne diese Maßnahme könnten, besonders bei der Messung von Geräuschen mit breitem Frequenzband, erhebliche Fehler auftreten.

Der Oszillator enthält eine Induktivität hoher Güte und einen Drehkondensator, dessen Plattenschnitt eine zum Drehwinkel linear verlaufende Frequenzänderung ergibt. Man erhält dadurch eine hohe Ablesegenauigkeit und ein konstantes Einschwingverhalten des Filters über den gesamten Skalenbereich, wenn der Analysator mit gleichbleibender Drehgeschwindigkeit abgestimmt wird. Kleine Frequenzänderungen von ± 100 Hz lassen sich mit einem zusätzlichen Drehknopf einstellen. Vor allem bei Untersuchungen in Gebieten kleiner Bandbreite ist diese Feineinstellung nützlich. Komponenten, deren Frequenzen dicht beieinanderliegen, können damit leichter gemessen werden. Die Skala des Oszillators ist in Eingangsfrequenzen geeicht.

Das 100-kHz-Quarzfilter besteht aus vier Quarzen mit niedrigem Temperaturkoeffizienten. Damit ist es möglich, drei verschiedene Bandbreiten, nämlich 3 Hz, 10 Hz und 50 Hz, einzustellen *(Bild 3)*. Die Bandbreite sollte jedoch normalerweise nicht geringer gewählt werden, als es zum Aussuchen der zu messenden Komponenten notwendig ist. Frequenzschwankungen des Eingangssignals stören dann weniger. Soll beispielsweise die Verzerrung eines Tonbandgerätes in einem schmalen Bereich gemessen werden, so würden die auch bei einem guten Gerät auftretenden Tonhöhenschwankungen kein brauchbares Meßergebnis aufkommen lassen, wenn eine Bandbreite von 3 Hz eingestellt ist. Der Zeiger des Anzeigeinstrumentes würde stark hin- und herschwanken.

Am Ausgang des Quarzfilters steht das gefilterte und verstärkte 100-kHz-Signal mit einem Dynamikbereich von 80 dB zur Verfügung. Mit diesem Signal kann ein geeigneter Pegelschreiber betrieben werden. Ein weiterer Ausgang für Registrierzwecke ist mit dem eingebauten Anzeigeinstrument in Serie geschaltet. Hier läßt sich ein einfacher 1-mA-Gleichstromschreiber anschließen. *Bild 4* läßt erkennen, wie der Schreiber mechanisch mit dem Antrieb des Analysators gekuppelt wird. *Bild 5* zeigt ein Beispiel aus dem vielfältigen Anwendungsgebiet der Anlage. Auf ein Tonband wurde ein 1-kHz-Ton aufgezeichnet. Anschließend ist das Frequenzgebiet von 20 Hz bis 3 kHz analysiert worden. Man erkennt deutlich die Harmonischen bei 2 kHz und 3 kHz sowie den Rauschpegel. Er ist bei dem rechten Musterband bedeutend geringer.

Die Einstellzeit des Zeigers ist in drei Schritten zwischen etwa 0,2 sec und 6 sec umschaltbar. Sehr stark verrauschte Spektren lassen sich durch Wahl der langen Einstellzeit glätten und übersichtlicher machen.

Soll eine Komponente der Eingangsspannung über längere Zeit beobachtet werden und besteht die Möglichkeit, daß sie dabei außerhalb der Grenzen des Durchlaßbereiches gerät, dann kann das Gerät mit automatischer Scharfabstimmung betrieben werden. Bei dieser Betriebsart wird die Frequenz des Oszillators von dem ausgefilterten Signal über einen Quarzdiskriminator und Reaktanzdioden gesteuert. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Eingangsfrequenz ändern darf, ohne aus dem Fangbereich herauszufallen, ist dabei allerdings verhältnismäßig gering.

Der Tonfrequenzanalysator ist ferner als abstimmbares, selektives Filter geeignet. Dabei wird das ausgefilterte und verstärkte

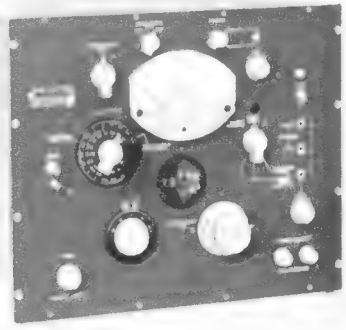


Bild 1. Tonfrequenzanalysator Typ 1900 A (General Radio)

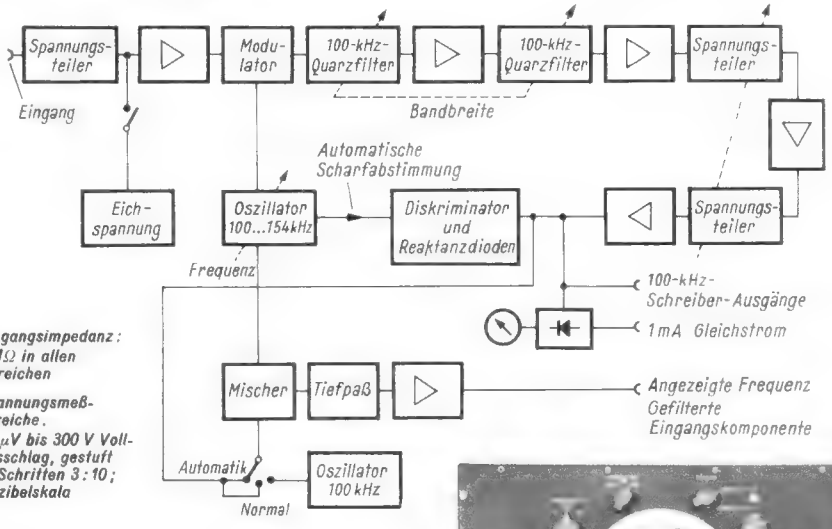


Bild 2. Blockschaltung des Tonfrequenzanalysators

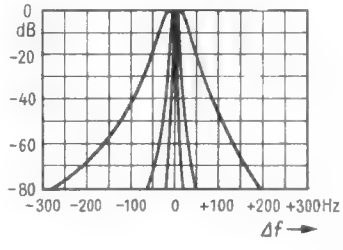
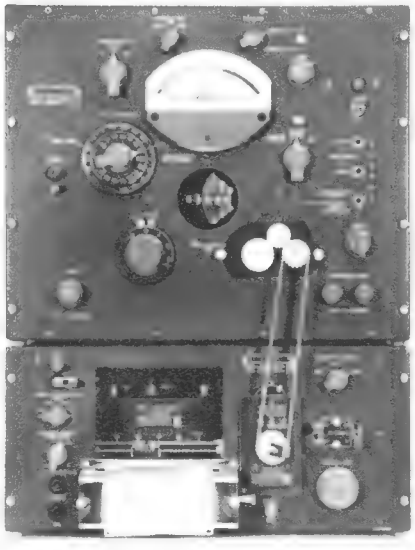


Bild 3. Filterdurchlaßkurven für die drei Bandbreiten 3 Hz, 10 Hz und 50 Hz



Rechts: Bild 4. Pegelschreiber, bestehend aus Analysator 1900 A und Rekorder Typ 1521

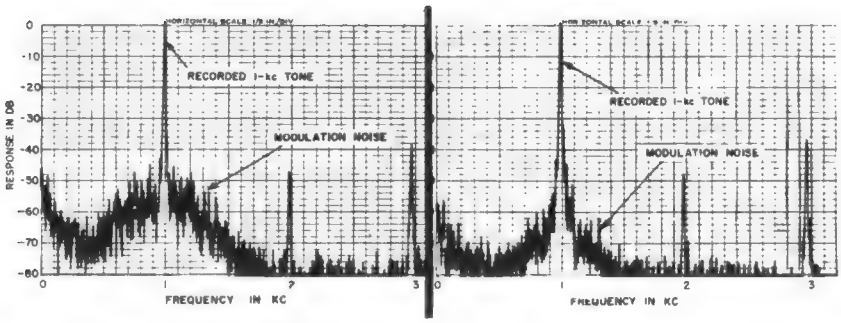


Bild 5. 1-kHz-Signal mit Rauschspektrum von 20 Hz bis 3 kHz für zwei verschiedene Magnettonbänder. Bei dem rechten Beispiel ist das Rauschen um durchweg 10 dB niedriger (nach Originalunterlagen der General Radio)

100-kHz-Signal nochmals mit der Oszillatorfrequenz überlagert. Die ausgefilterte Komponente wird dadurch auf die ursprüngliche Frequenz zurückgeführt. Das Filter hat dann die Selektivität der jeweils gewählten Bandbreite. Die Ausgangsamplitude ist proportional der Amplitude der Eingangskomponente.

Das Gerät enthält schließlich noch einen quarzgesteuerten 100-kHz-Oszillator. Wird dessen Signal mit dem des abstimmbaren Oszillators überlagert, so erhält man ein Schwebungssignal, dessen Frequenz immer die gleiche ist wie die, auf die man den Analysator abgestimmt hat. Mit dieser Spannung können Netzwerke, Verstärker, Tonbandgeräte, Impedanzmeßbrücken und andere Einrichtungen gespeist werden. Der Ausgang des zu prüfenden Gerätes wird mit dem Eingang des Analysators verbunden. Stimmt man nun den Analysator durch, dann erhält der Eingang des zu untersuchenden Gerätes jeweils die Frequenz zugeführt, auf die auch der Analysator abgestimmt ist. Dieser bleibt also auf die jeweilige Grundkomponente abgestimmt, während die Frequenz geändert wird. Auf diese Weise vermindert man den Einfluß von Brummen, Rauschen und Verzerrungen auf das Meßergebnis. J. Schubert

Selbstgebaute Prüfgeräte für UKW-Funksprechanlagen

Funksprechgeräte im 2-m-Band finden immer weitere Verbreitung. Ärzte, Taxiunternehmen und Fuhrbetriebe rüsten auch in kleineren Ortschaften ihre Fahrzeuge mit UKW-Anlagen aus. Die Anschaffung spezieller Meßgeräte ist für Betriebe, die nur wenige Anlagen zu betreuen haben, reichlich kostspielig. Zwei selbstgebaute einfache Prüfgeräte haben sich beim Verfasser, insbesondere im Außendienst, sehr gut bewährt.

Prüfsender

Zum Empfängerabgleich wird ein stabiler Prüfsender benötigt, dessen Ausgangsspannung so schwach eingestellt werden kann, daß ein Abgleich des Empfängers auf Rauschminimum möglich ist. Hierzu eignet sich der kleine Transistor-Quarzgenerator nach *Bild 1*. Die Abschwächung der Ausgangsspannung besorgt ein Hf-Potentiometer. Der Quarz für den Generator wird dem Sender des jeweiligen Fahrzeuggerätes entnommen.

UKW-Funksprechanlagen arbeiten im Sender fast immer mit einer niedrigen Quarzfrequenz, um bei Phasenmodulation durch Vervielfachung den erforderlichen Frequenzhub zu erreichen. Dieser Sendequarz wird in dem Transistorgenerator in seiner Grundfrequenz erregt und seine (z. B. 36.) Oberwelle zum Abgleich ausgenutzt. Ein Hochpaß unterdrückt die Grundfrequenz und die unteren Harmonischen. Hinter dem Hochpaß stehen etwa 500 µV im 2-m-Band zur Verfügung. Das Hf-Potentiometer reduziert diese Spannung bis fast auf Null. Die Werte der Einzelteile sind aus der Schaltung ersichtlich, und der Aufbau ist unkritisch. Der Schwingkreis hat ein niedriges L/C-Verhältnis, er liegt auf der Quarzfrequenz. Bei dem Mustergerät war es möglich, Quarze zwischen 4,4 und 4,7 MHz einzustecken, ohne den Schwingkreis nachzugleichen. Die benötigte Sollfrequenz im 2-m-Band liegt dabei zwischen 158 und 170 MHz.

Mit Hilfe des Trimmers kann der Quarz auf die Sollfrequenz gezogen werden. Der Parallelkondensator zum Trimmer ist so groß zu wählen, daß der Oszillator sicher anschwingt. An diesem Kondensator läßt sich auch über eine Kapazitätsdiode der Quarzgenerator modulieren. Im Hochpaß wird eine Breitbanddrossel aus Ferroxcube VK 200 verwendet. Das Hf-Potentiometer im Ausgang (60 Ω, Preh) kann das Signal um 110 dB dämpfen. Die Dämpfung beträgt je

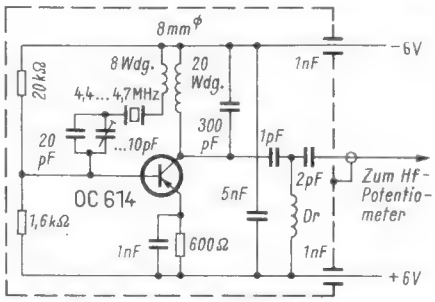


Bild 1. Schaltung des 2-m-Prüfgenerators

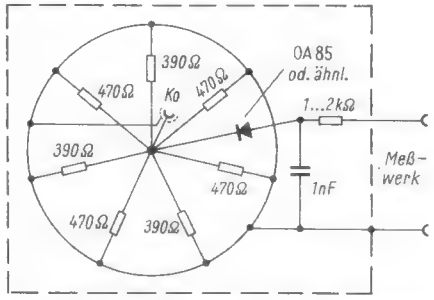


Bild 2. „Künstliche Antenne" mit Meßanschluß für Leistungsbestimmungen (Ko = Koaxialbuchse)

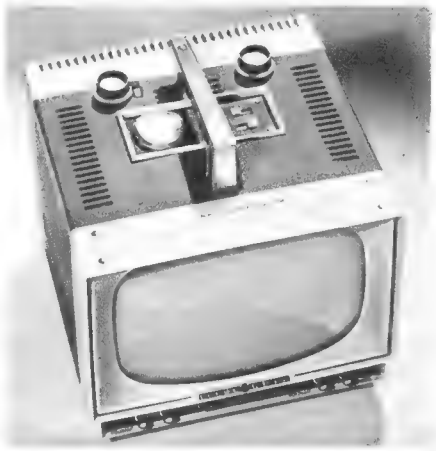
Grad Drehwinkel 0,45 dB. Die Skala des Potentiometers läßt sich in dB oder µV eichen.

Leistungsmesser

Wattmeter mit einem beliebigen 60-Ω-Widerstand, geben im 2-m-Band keine genaue Anzeige. Im selbstgebauten Meßgerät nach *Bild 2* wird der Widerstand durch sieben 2-Watt-Typen gebildet. Diese Kohlewiderstände sind radial um eine Koaxialbuchse angeordnet und jeweils mit der Abschirmung verbunden. Durch An- oder Abbiegen zur umgebenden Abschirmung kann mit einem Reflektormeter auf geringsten Rücklauf abgeglichen werden. Auch ohne diesen Abgleich arbeitet das Gerät zufriedenstellend. Als Meßwerk wird ein Vielfachinstrument verwendet (15-V-Bereich bis etwa 3,5 W, 30-V-Bereich bis etwa 15 W). Die übrigen Einzelheiten sind aus der Schaltung zu ersehen. Heinrich W. Janshen

Neues Antennen-Testgerät

Aus dem tragbaren, transistorbestückten Fernsehempfänger Optaport 305 hat *Loewe-Opta* das *Antennenmeßgerät 60 305 (Bild)* entwickelt, um Fachhandel und Antennenbau ein Hilfsmittel für den Antennenbau



Antennen-Meßgerät 60 305

und zur Erfüllung der neueren Bestimmungen über Spannungsmindestwerte (gemäß Neufassung der VDE-Bestimmungen 0855, 2. Teil) und Pegelmaximalwerte zur Vermeidung von Kreuzmodulation im UHF-Bereich zu bieten. Jedem Gerät wird eine individuell erstellte Eichkurve beigegeben, um die abgelesenen Werte am Pegelmeßgerät auf ± 6 dB Genauigkeit zu bringen.

Das Gerät wurde derart abgeglichen, daß am Ausgang des Meßverstärkers eine von Kanal und Bereich unabhängige Spannung für das Pegelmeßgerät verfügbar ist. Dieser Verstärker entnimmt an der ersten Bild-Zf-Stufe die Zwischenfrequenz von 38,9 MHz und verstärkt sie mit einer Bandbreite von nur 500 kHz. Am Ausgang dieses Verstärkers ist eine Spitzenwertgleichrichterschaltung zum Speisen des in Mikrovolt und Millivolt geeichten Voltmeters angeschlossen. An diesem Instrument können die an den Eingangsklemmen stehenden VHF- bzw. UHF-Antennenspannungen direkt abgelesen werden. In Stellung „Messen", wenn also der Meßverstärker in Tätigkeit ist, wird die normale Regelspannung des Empfängers abgeschaltet und durch eine stabilisierte, definierte Gleichspannung ersetzt. Der Meßbereich hat drei Stufen (100...1000 µV, 1 bis 10 mV, 10...100 mV); mit einem Vorschaltdämpfungsglied können auch Eingangsspannungen von > 100 mV gemessen werden. K. T.

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Bild verzerrt, zu geringer Kontrast

Ein fast neues Fernsehgerät zeigte einen sehr geringen Kontrast bei voll aufgedrehtem Kontrastpotentiometer, und das Bild war verzerrt. Der übliche Röhrenwechsel im Hf-, Zf- und Videoteil war erfolglos. Die Messung der Regelspannung ergab für die am Ort guten Empfangsverhältnisse einen zu niedrigen Wert. Die Betriebsspannungen an der Videoröhre und an der Tastróhre waren jedoch in Ordnung, und der Tastimpuls für die getastete Regelung war in der richtigen Höhe vorhanden.

Nun wurde der Zf-Verstärker, der mit einer Röhre und zwei Transistoren bestückt ist, untersucht. Die Spannungen an der ersten Zf-Röhre waren in Ordnung, mit Ausnahme der schon genannten Regelspannung am Gitter. An der Basis des Transistors in der zweiten Zf-Stufe fand man eine leicht positive Vorspannung gegenüber dem Emitter anstatt einer negativen Vorspannung. Die nun folgenden Messungen ergaben, daß der masseseitige Widerstand des Basis-Spannungsteilers, mit dem die Vorspannung (Arbeitspunkt) des Transistors eingestellt wird, unterbrochen war. Der Transistor war also gesperrt. Nachdem dieser Widerstand ausgewechselt wurde, war das Bild wieder einwandfrei.

Das Signal wurde also im Fehlerfall nur durch die geringen Kapazitäten von der ersten zur dritten Zf-Stufe gekoppelt. Durch die zu geringe Zf-Verstärkung waren der Kontrast gering und die Regelspannung ebenfalls klein, somit wurde die erste Stufe des Zf-Verstärkers übersteuert und das Bild dadurch verzerrt.

Wolfgang Neher

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ● in Ordnung
TON ● in Ordnung

Unterbrechung im Bildbreiteneinsteller

Bei einem Fernsehempfänger wurde nach einer Betriebszeit von etwa zehn Minuten das Bild von beiden Seiten her schmaler bis es schließlich ganz verschwand. Gleichzeitig sank die Hochspannung auf 2 kV ab.

Dies konnte bedeuten, daß die Zeilen-Endröhre PL 36 schadhaft war (Gitterstrom, thermische Gitteremission). Tatsächlich schien der Fehler auch nach Ersetzen der Röhre PL 36 behoben. Es dauerte jedoch nur eine Stunde, und der alte Fehler war wieder da. Also mußte eine andere Fehlerursache vorhanden sein. Bei dem Versuch, die Boosterspannung sowie die von ihr abgeleiteten Spannungen zu messen, erschien die Bildhelligkeit wieder, solange die Prüfspitze mit einem bestimmten Druck angesetzt wurde. Damit ließ sich der Fehler einkreisen. Das Einstellpotentiometer für die Bildbreite wies eine Unterbrechung auf. Durch den Druck der Prüfspitze auf die Meßstellen der Platine wurde der Haarriß, der sich in der Schleifbahn befand, durch die mechanische Belastung geschlossen.

Udo Schönhaar

RASTER ◍ fehlerhaft
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Boosterspannung zu gering

Die Beanstandung lautete: Bildhöhe zu klein, und Helligkeit zu gering. Die Gleichspannungsmessungen in der Vertikal-Endstufe zeigten keine Abweichungen von den im Schaltbild angegebenen Werten. Im Sperrschwingerteil ergab die Anodenspannungsmessung jedoch einen Wert von 80 V, eine Spannung, die um etwa 100 V zu niedrig war. Diese Anodenspannung des Vertikal-Sperrschwingers wird über einen hochohmigen Widerstand (2,2 MΩ) aus der Boosterspannung gewonnen. Daher wurde zunächst dieser Zweig durchgemessen. Die Boosterspannung lag am Zeilentransformator auf einem Potential von nur 230 V gegen Masse.

Die Zeilenendstufe arbeitete aber, und die Hochspannung war vorhanden. Trotzdem war die Boosterspannung jedoch zu niedrig. Eine Messung des Boosterkondensators ergab, daß dieser durchgeschlagen war. Nach Auswechseln des Boosterkondensators ließ sich die Bildhöhe auf eine genügende Höhe einstellen.

Der etwas ungewöhnliche Zusammenhang dieser Meßergebnisse, vor allem das Arbeiten der Zeilen-Endstufe, läßt sich wahrscheinlich auf die automatische Bildbreitenregelung zurückführen.

Siegfried Waffenschmidt

RASTER ○ fehlt
BILD ○ fehlt
TON ◍ fehlerhaft

Zeilen-Endstufe defekt

Bei einem Fernsehgerät waren der Bildschirm völlig dunkel und der Ton nur sehr leise vernehmbar. Die Hochspannung fehlte, und durch Röhrenwechsel fand man, daß die Zeilen-Endröhre PL 500 fehlerhaft war. Nun konnte man das Raster sehen, aber ohne Bildinhalt.

Da die Zeilen-Endröhre defekt war, hatte die getastete Regelung nicht funktioniert. Beide Röhren EF 184 in den Bild-Zf-Stufen bekamen keine negative Gitterspannung und fingen an zu glühen. Dies hatte man schon vor dem Auswechseln der Röhre bemerkt. Jetzt wurde also der Zf-Verstärker untersucht und sofort an einer Stufe ein verschmorter Schirmgitter-Widerstand erkannt. Die zugehörige Röhre hatte infolge des Glühens Elektroden-Schluß bekommen. Nach Auswechseln des Widerstandes und der Röhre lief das Gerät wieder einwandfrei.

Da es sich bei dieser Reparatur um ein neues Gerät handelte, wurde beim Kunden repariert. Dieser teilte dabei mit, daß wenige Wochen zuvor schon einmal ein Techniker den gleichen Fehler repariert hatte. Dies war auch daran zu erkennen, daß an Stelle eines 0,5-W-Widerstandes eine 2-W-Type eingelötet war. Statt nach der Ursache des Fehlers zu suchen, hatte man die Schaltung geändert!

Wolfgang Schönhardt

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ◍ fehlerhaft

UHF-Empfang setzt aus

Ein Kunde beanstandete bei seinem Fernsehempfänger ein zeitweiliges Aussetzen des Zweiten Programmes, und zwar meist beim Umschalten vom VHF- auf den UHF-Bereich. Der Umschalter müsse dann mehrmals betätigt werden, um einen UHF-Empfang zu bekommen. Wenn das Zweite Programm einmal zu empfangen sei, so bleibe das Bild auch bis zum Zurückschalten auf den VHF-Kanal, und beim erneuten Umschalten auf UHF sei dann kein Empfang möglich.

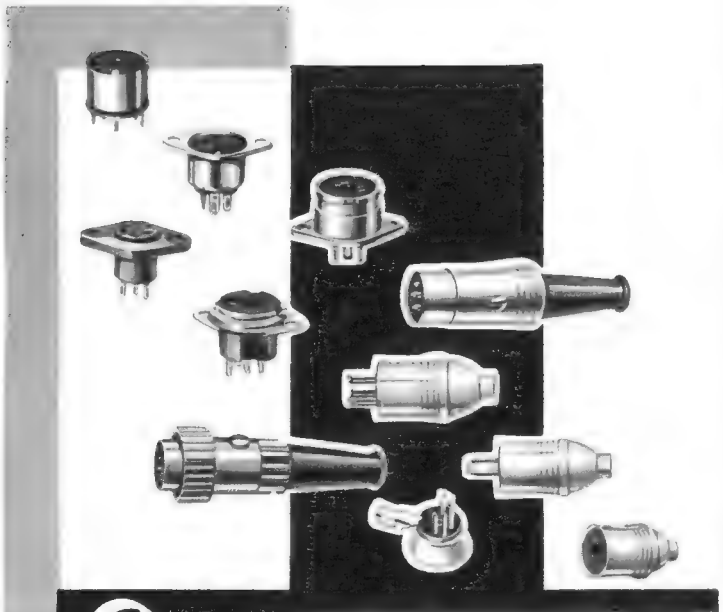
Beim Besuch des Kunden strahlte der Sender des Zweiten Programms nicht, jedoch war das Testbild des Dritten Programms auf Kanal 59 gut zu empfangen. Hierbei konnte ein Aussetzen nicht beobachtet werden, so oft man auch den Umschalter betätigte. Diese Tatsache bedeutet nun aber nicht, daß der UHF-Tuner im unteren Bereich auf Kanal 34 ebenso auf Anhieb arbeitet wie im oberen, ein Aussetzen der Oszillatorschwingungen in einem Teil des Abstimmbereiches ist durchaus möglich. Aus diesem Grunde wurde die Sendezeit für das Zweite Programm abgewartet, und beim folgenden Umschaltversuch zeigte sich der beschriebene Fehler. Das Aussetzen im 500-MHz-Bereich war nun erwiesen, und der anfangs verdächtigte Bereichsumschalter schied als Fehlerquelle aus. Ein Röhrenwechsel im UHF-Tuner beseitigte den Fehler, die Wartezeit hatte sich gelohnt.

Hans R. Krauß

Wegen des Umfanges der Messeberichte setzen wir die Reihe für den jungen Funktechniker **Elektronik ohne Ballast** *erst im nächsten Heft fort.*

Antennenwälder nicht nur bei uns! An der Copacabana, dem vielgenannten sieben Kilometer langen Strand von Rio de Janeiro in Brasilien, wurde dieses Foto aufgenommen. Gemeinschaftsantennenanlagen sind dort nicht zu finden. Jeder baut seine eigenen Antennen für die beiden Programme auf Kanal 3 und 9. Antennenweichen kennt man ebenfalls nicht, die zwei Kabel werden einfach parallel zusammengeklemmt. Als Niederführung wird einfaches weißes oder braunes Flachbandkabel verwendet, das etwas breiter als bei uns ist und eine Impedanz von 300 Ω aufweist. Diese Bandleitung ist ohne jeden Abstandsisolator, oft sogar stramm, auch über die schärfsten Kanten gezogen.

Erstaunlicherweise gibt man sich mit der so erzielten Bildqualität zufrieden. Das Klima setzt den Antennen außerdem noch zu; es ist dort außerordentlich feucht, und die Luft ist vom Atlantik sehr salzhaltig. Die nicht oberflächengeschützten Antennenstäbe aus Aluminium sowie besonders alle Schraubverbindungen neigen zu starker Korrosion. – Das Bild sandte uns *Lothar Eberl* ein, der zwölf Jahre in Rio de Janeiro lebte.



Preh BAUELEMENTE

STECKVERBINDUNGEN

SCHICHTDREHWIDERSTÄNDE
DRAHTDREHWIDERSTÄNDE
STUFENSCHALTER
RÖHRENFASSUNGEN
DRUCK- U. SCHIEBE-TASTEN

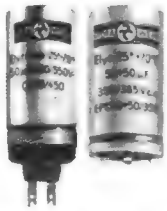
ELEKTROFEINMECHANISCHE WERKE
874 BAD NEUSTADT / SAALE · BAY.

ALUMINIUM-ELEKTROLYT-KONDENSATOREN

— ein Westberliner Erzeugnis —

Nieder- und Hochvolttypen für normale Anforderungen.

Freitragende Ausführung, auch gesockelt für gedruckte Schaltungen.



Verschiedene Befestigungs- bzw. Anschlußarten, auch für gedruckte Schaltungen. Schaltfeste Ausführung der Bauform CF.

Nieder- und Hochvolttypen für erhöhte Anforderungen.

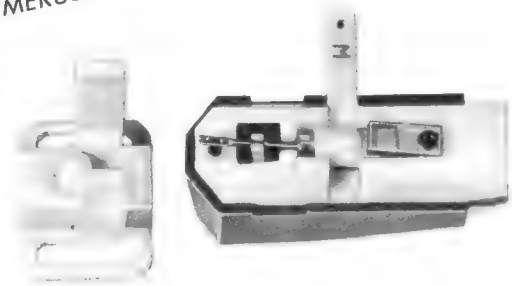
Verschiedene Bauformen nach DIN 41230 und DIN 41240.

Angebote und ausführliche Druckschriften auf Anfrage

HYDRAWERK AG 1 BERLIN 65

220

MERULA jetzt noch besser



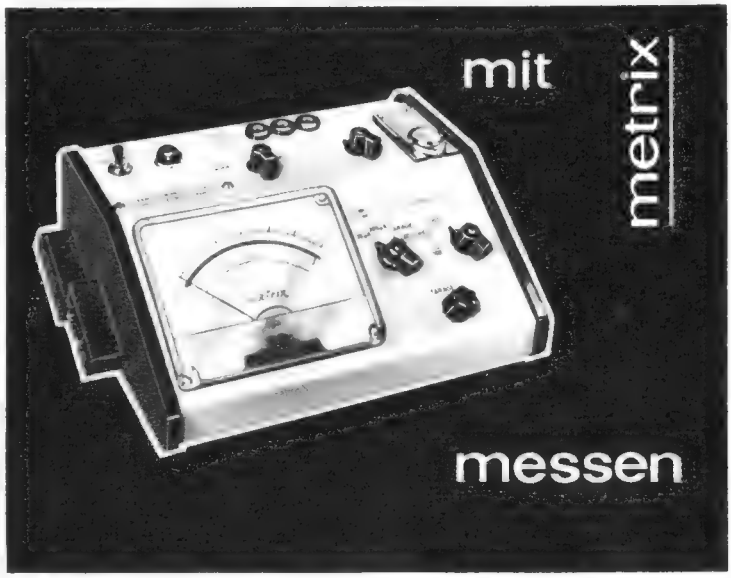
DAS STEREOSYSTEM STC 481

ist der Abschluß einer erfolgreichen Entwicklung für Hi-Fi-Qualität.

Lassen Sie sich über dieses System informieren.

F+H SCHUMANN GMBH

PIEZO · ELEKTRISCHE GERÄTE
HINSBECK/RHLD. WEVELINGHOVEN 30 · POST LOBBERICH · POSTBOX 4



Transistormeter 302 A

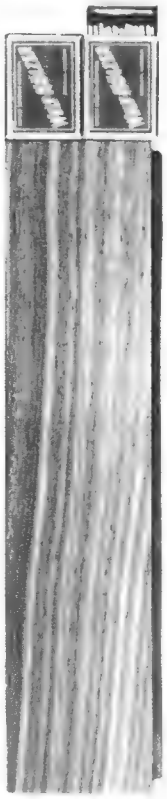
Messung der wichtigsten Daten sämtlicher Transistoren, auch von Leistungstransistoren bis 1 A (Sperrstrom, Verstärkungsfaktor etc.)
Prüfung von Zenerdioden und Sperrstrom von Dioden.

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach

Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

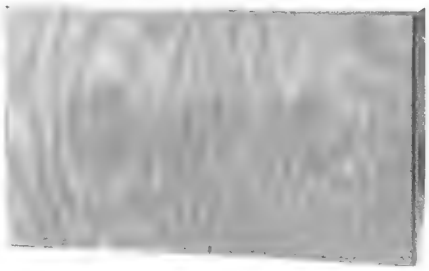
metrix

COMPAGNIE GÉNÉRALE DE MÉTROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)



Nicht tiefer als 2 Streichholzschachteln

Hifi-Wand-Box B 160

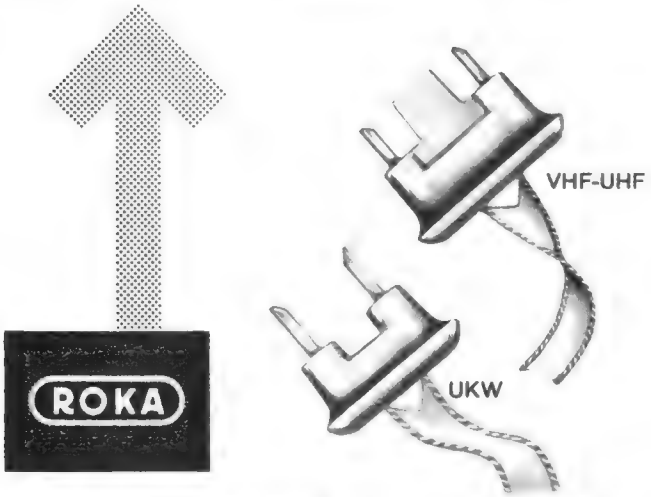


Größe	540 x 320 x 75 mm
Inhalt	9,5 l
Belastbarkeit	20 Watt Programm
Impedanz	4 Ohm
Frequenzbereich	40—20 000 Hz
Netzwerk	L und C

Anschluß über versenkte Normbuchse nach DIN 41 529
Ausführung in Nußbaum und Teak
Empfohlener Preis **DM 258.—**

Eine neue ultraflache, nur 7,5 cm tiefe Hifi-Box, die Ihnen die Sorge der Aufstellung abnimmt. Sie kann wie ein Bild im Hoch- oder Querformat so an die Wand gehängt werden, daß die optimale Klangrichtung erreicht wird. Erst durch die Entwicklung neuer Lautsprecher-Chassis wurde diese ultraflache Form möglich.

HENNEL & CO. KG
Spezialfabrik für Lautsprecher
6384 SCHMITTEN (TAUNUS)



ANTENNENSTECKER

für schraub- und lötfreie Montage

Antenne
Erde

nach der neuen internationalen IEC- und DIN-Norm

ROBERT KARST · 1 BERLIN 61
GNEISENAUSTRASSE 27 · TELEFON 66 56 36 · TELEX 018 3057

Automatik-Röhren-Voltmeter für Schnellmessungen mit hoher Genauigkeit ■ Jeder Meßbereich mit speziell geeichter Skala ■ Allein die den jeweils gewählten Meßbereich darstellende Skala ist sichtbar ■ Auch bei SPITZE/SPITZE-Spannungsmessung direkt anzeigend ■

ULTRON

DYNAMATIC 375 AUTOMATIC-RÖHRENVOLTMETER

Beleuchtete blendfreie Skala mit Antiparallax-Spiegel und Messerzeiger ■ Gleichstrommessung über galvanisch getrennten Eingang ■ Elektronischer Überlastungsschutz sichert das hochempfindliche Meßwerk ■ Wechselspannung bis 250 MHz möglich ■ Sichtwinkel zur Skalenablesung beliebig einstellbar

DM 384.50

Bürklin
INDUSTRIEGROSSHANDEL
8 MÜNCHEN 15, SCHILLERSTR. 40
4 DÜSSELDORF 1, KÖLNER STR. 42

Bazooka-Vakuum-Lötkolben

Keine Lötsorgen mehr beim Auslöten an Leiterplatten!

Dieser neue Lötkolben dient zum Auslöten von Bauteilen aus gedruckten Schaltungen, Lötösen und Lötanschlüssen aller Art, wobei er automatisch schmelzflüssiges Lötzinn absaugt. Der Kolben wird mit einer Hand bedient, die andere hält die Leiterplatte oder sie entfernt z. B. schadhafte Einzelteile. Lötösen oder Bohrungen in gedruckten Schaltungen bleiben für das Einlöten neuer Teile geöffnet! Thermische Schäden sind ausgeschlossen!

Sparen Sie Zeit und erleichtern Sie sich die Arbeit im Betrieb, im Labor und in der Reparaturwerkstatt durch dieses neue Werkzeug. Geräuscharme Vakuum-Erzeuger stehen in mehreren Modellen zur Verfügung.

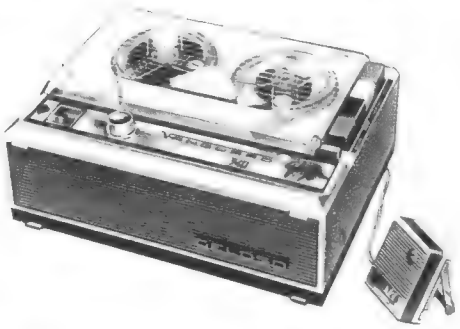
Klaus Becker KG · Technisches Büro

73 Eßlingen-Liebersbronn · Im Schönblick 34 · Tel. 0711-358648

Geloso-Vanquard 540

VOLLTRANSISTORISIERT

ETWAS BESONDERES FÜR DIE TONBAND-AMATEURE



Betrieb wahlweise mit 8× 1,5-V-Batterien oder 105-240 Netzspannung.
Bandgeschwindigkeit 4,75 cm/sec – **Spieldauer** ca. 1½ Std.
Frequenzbereich 80–6500 Hz – **Spulendurchmesser** 84 mm.
Einfachste Bedienung durch farblich markierte Drucktasten. Spielbereit in horizontaler und vertikaler Lage.
Aussteuerungsanzeige durch ein Drehspulinstrument.
Leicht zu **transportieren** durch Tragegriff auf der Rückseite.
Umschaltung von Batterie auf Netz erfolgt automatisch.
Preis komplett mit Dyn.-Mikr. T 26, 120 m Band, Leerspule und Batterie ..... **DM 355.–**

Fordern Sie Prospekte an — GEMA-Rechte beachten

ERWIN SCHEICHER u. CO. OHG, 8 München 59, Brünnsteinstr. 12

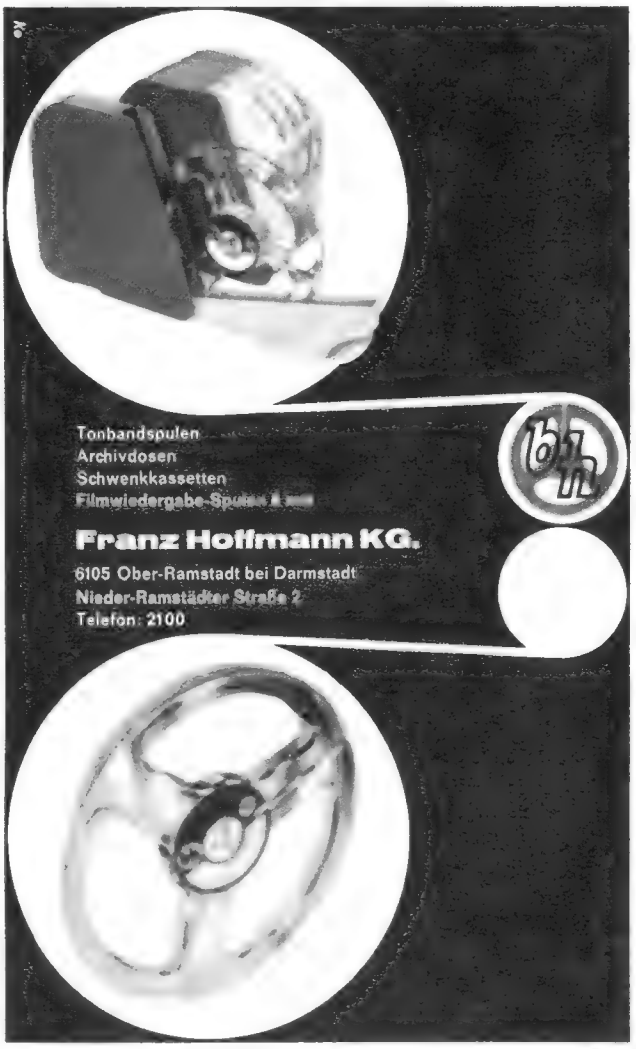
NPN Planar Silizium VHF Leistungstransistoren (mit isoliertem Kollektor)

Made in Switzerland

Parameter			Einheit
Typ	T 6513	T 6514	
Speise-spannung	30	50	Volt
Ausgangs-leistung bei 100 MHZ	6	10	Watt
max. zulassige Verlustleistung bei 25° C	15	20	Watt
Preis ab Fabrik	47.-	59.-	DM

transistor ag

Schweizerische Halbleiterfabrik
8048 Zürich, Hohlstrasse 610
Telephon 051/62 56 11



FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberbayern
Edelweißweg 28

Neues Modell

zur Prüfung aller europäischen und amerikanischen Röhrentypen, Transistoren und Halbleiterdioden einschl. Fernseh-Bildröhren, Subminiatur-Röhren und Hochspannungsdioden sowie neu herauskommender Röhrentypen.

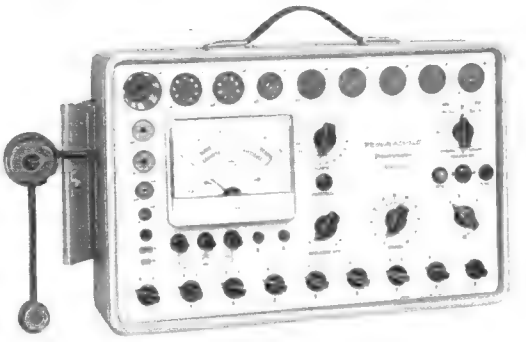
Das Röhrenprüfgerät Modell 891 ermöglicht — einfach, schnell und wirtschaftlich – folgende Prüfungen

- Heizfadenprüfung
- Elektrodenschluß (bei geheizter Röhre)
- Elektroden-Unterbrechung
- Katoden-Isolation (bei geheizter Röhre)
- Katoden-Ergiebigkeit (Emission)
- Collector-Basisstrom bei offenem Emitter (I_{CBO})
- Stromverstärkungsfaktor β (Direktablesung)
- Halbleiterdioden-Prüfung

Eigenschaften

Gehäuse	2farbiges Metallgehäuse mit Tragbügel
Instrument	Drehspuldauermagnet-Instrument mit Überlastungsschutz, weite, dreifarbige Skala
Schalter	Drehschalter (9 Schalter) für sep. Elektroden-Anschluß (dadurch ist die Prüfung neu herauskommender Röhrentypen gesichert)
Netzspannungen	110–220 V/50 Hz mit Feinregelung Schmelzsicherung mit roter Kontroll-Lampe
Heizspannungen	1,2 – 1,4 – 2 – 2,5 – 2,8 – 4 – 5 – 6,3 – 7,5 – 12,6 – 14 – 20 – 25 – 30 – 35 – 45 – 50 – 55 – 70 – 117 V
Dimensionen	410 x 265 x 100 mm, 4,650 kg

RÖHREN-TRANSISTOREN-PRÜFGERÄT 891



Preis:

Modell 891 . . . . . DM 520.–
Modell 890 (**ohne** Transistorenprüfer) . . . . . DM 450.–

Bedienungsanleitung mit Hinweisen zur Prüfung auch neu herauskommender Röhren.

Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenheim	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

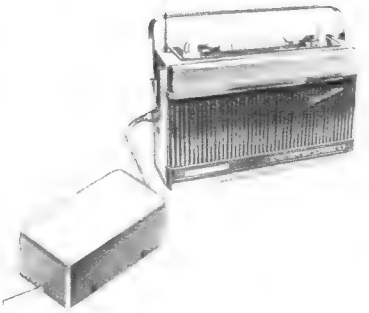
OmniRay

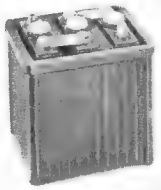
Elektronische Meßgeräte
Elektronische Bauelemente
Steuer- und Regelungstechnik
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH
Nymphenburger Straße 164
8 München 19 Telephon 6 36 25
Telex 05-24 385

Netzspeisegerät für Kofferempfänger

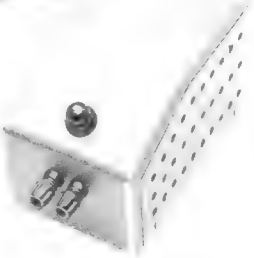
stabilisiert, 300 mA bis zu 12 Volt = Stecker und Abschaltbuchse wird mitgeliefert, für sämtliche Empfänger passend. Bitte Empfänger-Type bei Bestellung angeben.





Batterieladegerät

für Autobatterien 6 und 12 Volt, bei 3/6 Amp. Belastung. Überstromsicher durch Thermoschalter. Schutzart: P 20



ENGELBERT REGER
TRANSFORMATOREN UND ELEKTRONIK
7464 Schömberg, Kreis Balingen
Telefon 07426/376 Gosheim Telex 07-621 621

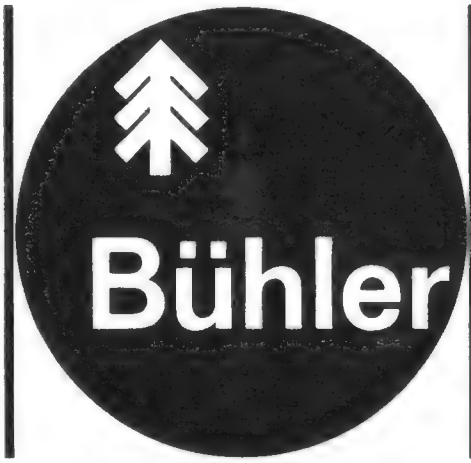
CROWN

TRP-105

Klein aber vielseitig und leistungsfähig
Hervorragende Ausführung b. sensationellem Preis

- 7-Transistoren-Plattenspieler, kombiniert mit MW-Radio
- Dynamischer Lautsprecher garantiert ausgezeichnete Tonqualität
- Antrieb wahlweise durch Batterien oder Netzteil
- Geeignet für Platten bis zu 30 cm, 2 Geschwindigkeiten

CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Heinrich-Heine-Allee 35 Telefon 27372 FS 8-587907

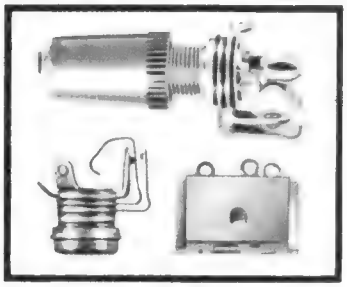


NEUHEIT
KOLLEKTORLOSER
GLEICHSTROMMOTOR

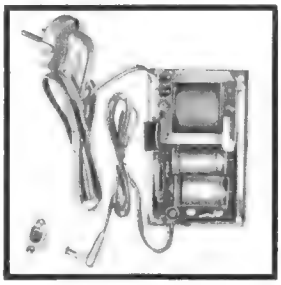
GEBR. BÜHLER
NACHFOLGER GMBH
85 NÜRNBERG 15
POSTFACH 59 G
KÖRNERSTRASSE 141-143
TELEFON (0911) 44 42 51
FERNSCHREIBER 06/22 404

Subminiatur-Steckverbindungen

Steckverbindungen für Batterie-Netzgerät-Anschluß



Netzgerät für Kofferempfänger

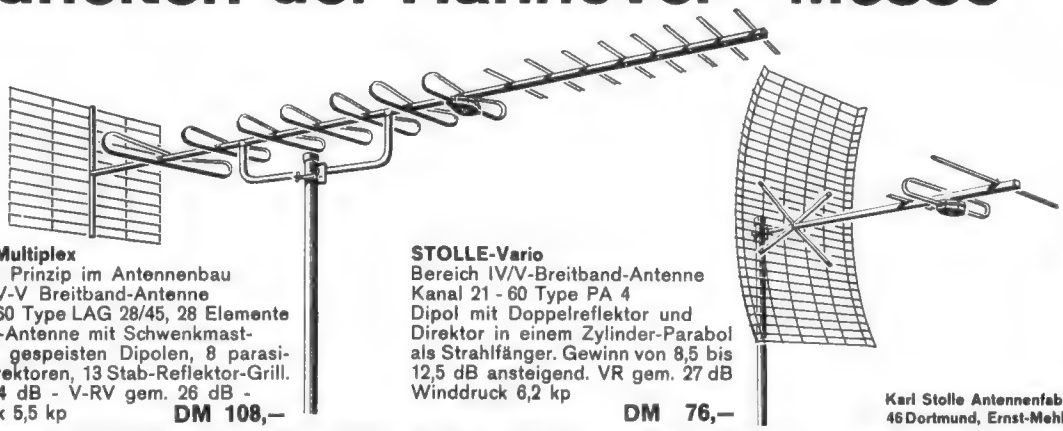


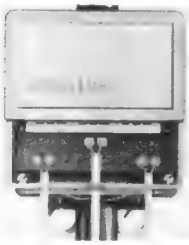
Stabilisiert - kurzschlußsicher regelbar - 6 ... 12 V 220 mA Innenwiderstand < 1 Ω
2 Transistoren
Zenerdiode
3 Elkos
gedruckte Schaltung

ERICH LOCHER KG
7547 WILDBAD/Schwarzwald - Laienbergstr. 8
Telefon 0 70 81/4 84

Koaxial-Stecker mit Abschaltbuchse nach Wunsch, dadurch für sämtliche Kofferempfänger passend!

Neuheiten der Hannover - Messe





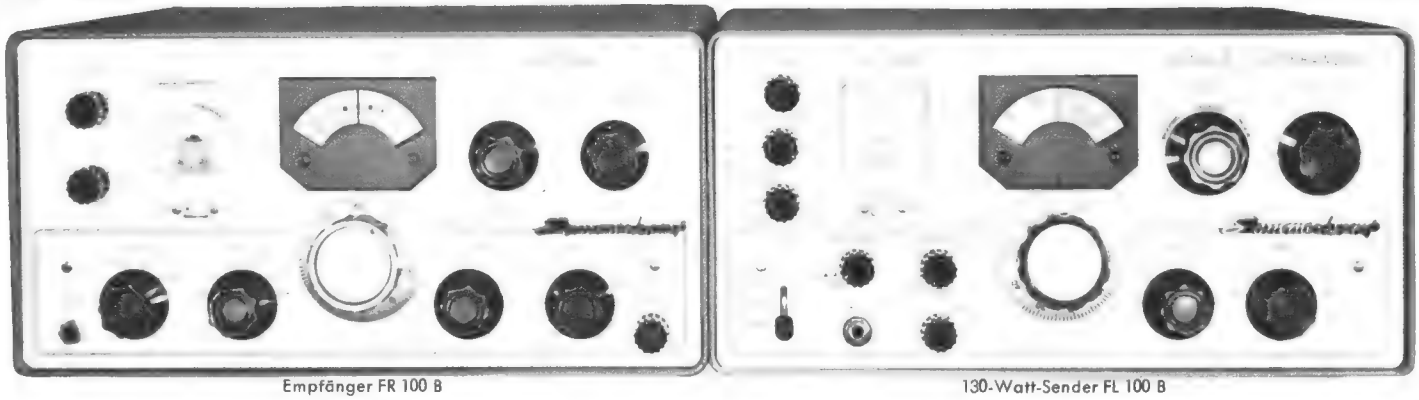
STOLLE-Multiplex
Ein neues Prinzip im Antennenbau
Bereich IV-V Breitband-Antenne
Kanal 21-60 Type LAG 28/45, 28 Elemente
Breitband-Antenne mit Schwenkmastschelle, 7 gespeisten Dipolen, 8 parasitaeren Direktoren, 13 Stab-Reflektor-Grill.
Gewinn 14 dB - V-RV gem. 26 dB -
Winddruck 5,5 kp **DM 108,–**

STOLLE-Vario
Bereich IV/V-Breitband-Antenne
Kanal 21 - 60 Type PA 4
Dipol mit Doppelreflektor und Direktor in einem Zylinder-Parabol als Strahlfänger. Gewinn von 8,5 bis 12,5 dB ansteigend. VR gem. 27 dB
Winddruck 6,2 kp **DM 76,–**

Transistor-Antennenverstärker für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsantennen für die Bereiche III, IV und V.
Preis auf Anfrage.

stolle

Karl Stolle Antennenfabrik,
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1, Tel. 52 30 32, Telex 08 22413



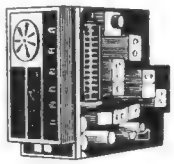
Empfänger FR 100 B — 130-Watt-Sender FL 100 B

Amateurfunk - die Brücke zur Welt

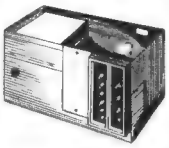
Einmalig in Preis und Leistung!
Sichere Sprechfunkverbindung über viele tausend Kilometer.

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstraße 43, Telefon 0211/23737, Telex 08-587446

SONDERANGEBOT!



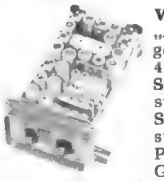
BC 603 Hochempfindlicher KW-Empfänger, 20–28 MHz, durchstimmbar oder 10 vorgewählte Frequ. durch Drucktastenabstimmung (ähnlich Autoradio), ZF 2,65 MHz, eingeb. Krachtöter, Lautspr.- u. Empf.-Kontrolle. Rö.: 3 × 6 AC 7, 6 J 5, 2 × 12 SG 7, 6 M 6, 2 × 6 SL 7, 6 V 6. Abmessung: 290 × 171 × 320 mm. Das Gerät eignet sich sehr gut als Nachsetzer für 2-m-Converter u. z. Empf. des 11-m-Bandes in dem Funksprechgeräte mit kleiner Leistung arbeiten
Sonderpreis **128.—**
Umbauanweisung für 28–30 MHz **2.—**



25-W-Sender BC 604, Frequ.-Ber.: 20 – 28 MHz, darin 10 quarzgesteuerte Kanäle durch Drucktasten wählbar. Betriebsart A 3 FM, eingebautes Modulatorteil, Quarzbehälter, beheiztes Thermofach, eingebautes Antennenanzeige-Instrument. Rö.: 7 × 1619 u. als PA.-Rö. die 1625 ~ 807, Gew. ca. 28 kg, Größe 300 × 450 × 270 mm. Der Sender bildet mit dem Empfänger BC 603 eine Einheit. Zum gemeinsamen Betreiben kann ein Montagegestell geliefert werden, das sämtliche Leitungsführungen enthält. Sonderpreis des Senders mit Rö. ohne Quarze **98.—**
Passende Quarze, 20–28 MHz, alle 100 kHz **4.50**

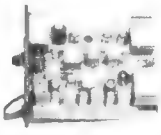
Funksprech-Gerät BC 1000 Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, Doppelsuper mit quarzgesteuertem 2. Oszillator. Sender FM-moduliert, 500 mW HF-Leistung. Abstimmung, Sender, Empf. gleichlaufend, mit 5fach-Drehko, 18 Rö.: 1 R 5, 3 × 1 S 5, 6 × 1 T 4, 1 × A 3, 5 × 1 L 4, 2 × 3 A 4, Umbau für 10- oder 2-m-Band möglich. Sehr guter Zustand mit Röhren und allen Quarzen **97.50**
desgl., mit leichten Gebrauchsschäden **75.—**
desgl., ohne Röhren und Quarze **39.50**
desgl., ohne Rö., ohne Quarze und ohne Gehäuse, zum Ausschlachten (5fach-Drehko!) **19.50**

Auto-Stromversorgung, 6, 12, 24 V mit Rö., ohne Zerhacker. Ausschlachtwert ca. DM 90.– **nur 25.50**



Wireless Station Nr. 88 Type „A" AFV. 14-Rö.-Sende-Empfänger, Frequ.-Ber.: 40–48 MHz, darin 4 Fest-Frequ. mit Quarzsteuerung. Sender FM-moduliert. Sendeleistung ca. 350 mW. Empfänger-Super mit abgestimmter HF-Vorstufe u. 4stufigem ZF-Verstärker. Präz. Kleinaufbau 9×14×24 cm, Größe eines Schuhkartons. Preis kpl. mit Rö. und allen Quarzen (4 Stück)
WS 88 „A", sehr guter Zustand **89.—**

Sprechgarnitur für BC 1000 und WS 88, bestehend aus Hörer und Mikrofon, mit 4poligem Stift-Stecker und Sende-Empfangsschalter **19.50**

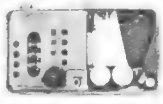


BC 659 KW-Sende-Empfänger mit 14 Rö. Frequ.-Ber.: 2 Festfrequ. im Bereich von 28 bis 39 MHz. ZF: 4,3 MHz, **Sendeleistg.:** ca. 1,5 W, Rö.: 4×3 D 6, 2 × 3 B 7, 4 × 1 LN 5, 1 LC 6, 1 LH 4, 1 R 4, guter Zustand mit Rö. **69.50**

Autostromversorgung für obigen Sender 12 oder 24 V, mit Röhren und Zerhacker, komplett, kaum gebraucht **31.50**

Wireless Station Nr. 38 Sende-Empfänger; Frequ.-Ber.: 7,3 bis 9 MHz. Sender und Empfänger durchgehend und im Gleichlauf abstimmbar. Rö. in Sende-Empfänger-Teil: V 1 = ATP 4 = Sendeendstufe, V 2 = ARP 12 = HF-Vorverstärker, V 3 = ARP 12 = ZF-Verst. und NF-Vorverst. beim Senden. Sendeleistung ca. 2 W. Relais für Sendeempfangsumschaltung. Sende-Empfangsteil. **Autostromversorgung** mit NF-Endstufe. Zerhacker, Trafo und Gleichrichter. Mobilfunkantenne mit Befestigungsfuß, in 2 Teile zerlegbar. Gesamtlänge der Antenne 3 m. Ersatzröhrenkasten mit 2 Rö. ARP 12, 1 Rö. ATP 4 und Ersatzzerhacker sowie Kleinmaterial **96.—**

Gerät kann nur kpl. geliefert werden! Zustand: Das Gerät ist neu und ungebraucht.



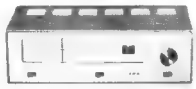
7-Rö.-Kurzwellen-Empfänger BC 728. Frequ.-Ber.: 2 – 6 MHz. In diesem Bereich können 4 Fest-Frequ. gewählt werden. Das Gerät ist für Autobetrieb vorgesehen und besitzt eingeb. Zerhackerteil für 6 und 12 V Stromversorgung. Der BC 728 zeichnet sich durch hohe Eing.-Empfindlichkeit und gute Trennschärfe aus. 7 Rö. der D-Serie. Mit Röhren und Zerhacker, guter Zustand. Ausschlachtwert ca. DM 125.– **48.—**

Original Quarze FT 243 für BC 659 **6.—**

Kopfhörer mit Gummimuschel für BC-Geräte **11.85**
Schaltungsbuch mit Kurzbeschreibung und Schaltungen der von mir lieferbaren US-Geräte, Vorkasse DM 5.–. Schutzgebühr wird bei Bestellung gutgeschrieben.

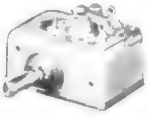
Siemens Fernschreiber 68 mit Lochstreifenstanzer, Klartextschreiber und Lochstreifensender. Arbeitet nach dem System d. zwischenstaatl. Telegrafenalphabet Schriftgeschwindigkeit 45 Baud (wie bei Amateurfunkern üblich). Mit zwei dieser Geräte, kann auch eine innerbetriebliche Fernschreiblinie aufgebaut werden. Anschl. an 220 V ~, 50 Hz. Geprüft mit Anschlußstecker, ganz erstklassiger Zustand **348.—**

NEUHEIT!
10-W-Transistor-Verstärker TRV 10, für portablem Einsatz. (Wahlkampf - Sportveranstaltung.) Sprechleistg. 10 W Dauerton, 18 W Spitze. Betr.-Spanng. 12 V (Autobatterie), 3 Eing., Plattenspieler, dyn. Mikrofon, Radio- und Tonbandgerät, 5 Transistoren. Maße: 67 × 186 × 188 mm **248.—**
TT C 5 K Druck-Kammerlautsprecher 6 W, Frequ.-Ber.: 420–5000 Hz für obigen Verstärker passend **39.50**
TRUH 12 12-W-Druck-Kammerlautsprecher, Frequ.-Ber.: 250–6500 Hz, für obigen Verstärker passend **79.50**



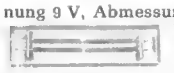
NORIS-UKW-FM-TUNER MG 1510, Frequ.-Ber.: 86 bis 104 MHz. 7 Rö. davon 4 ZF-Stufen, getrennte HF-Vorstufe, Mischstufe und Oszillator. Abstimmung durch 3fach-Drehko. Maße: 280 × 80 × 180 mm. Netzanschluß 222 V. Buchse zum Anschluß eines Stereo-Dekoders **149.—**
KN 300 WALKIE-TALKIE

mit Lautstärkeregler, mit 3 Trans., Sendefrequ. quarzgesteuert, Frequenz 28,5 MHz. **Sender:** einstufig, amplitudenmoduliert. **Empfänger:** Pendelempf. mit 2stufigem NF-Verstärker, der gleichzeitig als Modulator arbeitet. Sendeleistung ca. 40 mW. **Reichweite:** 0,5 bis 4 km, im QSO mit Feststationen bis 6 km und darüber. Kpl., m. Batterie
St. **nur 67.50** Paar **135.—**
SPRECHFUNKGERÄT FU-GE 201 mit FTZ-Prüfnummer, überbrückt mühelos Entfernungen bis 5 km. Ideal zum Antennenbau für Sport, Industrieunternehmen f. den internen Betrieb. 9 Trans., Input 100 mW, Gewicht 420 g Paar **298.—**



Hopt-Trans.-UKW-Tuner, Frequ.-Ber.: 86–100 MHz, Trans.: AF 124, AF 125, Ausg.-ZF: 10,7 MHz, Betr.-Spannung 6–9 V, Abst. durch eingeb. Drehko m. Übersetzung 1 : 3, kleinste Abmessungen 45 × 32 × 30 mm, Einloch-Befestig. **22.50**

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltg., kpl. aufgebauter ZF-Verstärker, Frequ.: 455 kHz, Verstärkung > 66 dB, 2 Trans. 2 SA 156, Diode MD 46, NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V, Abmessung 16 × 25 × 20 mm **14.50**



Nachhallsystem HS 3. Zur Nachrüstung von Mono- u. Stereoverstärkern sowie für Kapellenverstärker. Techn. Daten: max. Eing.-Leistg. 350 mA, Eing.-Imp. 16 Ω, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Signalabschwächung 37 dB, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec mit Einbauvorschlägen **22.50**
PHILIPS-KANALSCHALTER, mit Rö.: PCC 88, PCF 80, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer **29.50**
TELEFUNKEN-NSF-KANALSCHALTER, Rö.: PC 88, PCF 82, Bild-ZF: 38,9 MHz, Ton-ZF: 33,4 MHz, mit FTZ-Prüfnummer, zum Umbau nicht störstrahlsicherer FS-Empfänger **36.50**

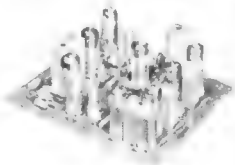


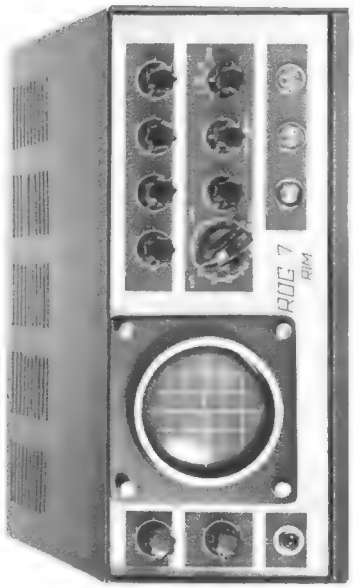
Bild-ZF-, Ton-ZF-, Video- u. Ton-Endstufe, Platine kpl. geschaltet, enthält: Bild-ZF-Teil, Ton-ZF: 5,5 MHz und Ton-Endstufe. Röhren: EF 183, 2 × EF 80 (1., 2., 3. Bild-ZF-Stufe), EBF 89, EF 80 (1. + 2. Ton-ZF-Stufe), PCL 86 (Ton-Endstufe), PCL 84 (Video-Endstufe), kann leicht zum Umbau amerikanischer FS-Geräte verwendet werden.
mit Rö. **54.50** dito, ohne Rö. **33.50**
Funk-Mobil-Antenne, mit Federfuß, für das 10- und 11-m-Band, Länge 2,80 m, mit verchromter Grundplatte und Stahlfeder. Verstellmöglichkeit in allen Lagen **39.—**

2500 Widerstände, 0,1–6 W, achsial, mit Farbcode, alle Werte gängig sortiert **45.—**
1 kg Kondensatoren, Keramik, Styroflex, Rollelektrolyt, gut sortiert **29.50**

Bei Inbetriebnahme von Empfängern und Sendern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.
Versand per Nachnahme ab Lager, Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verlangen Sie **KW- und Teile-Katalog.**

KLAUS CONRAD Versand nur ab: **8452 Hirschau, Abt. F 12**
8500 Nürnberg, Lorenzerstr. 26 **Ruf 0 96 22/2 24**

Ein ideales Meß- und Prüfgeräte-Paar



RIM-Breitband-Oszillograf »ROG 7A« mit beachtlichen Verbesserungen

Hauptmerkmale: Y-Breitbandverstärker bis 8 MHz. Rücklaufverdunkelung. Hohe Empfindlichkeit — 25 mVss/cm. Kippfrequenz — 7 Hz . . . 550 kHz in 10 Stufen. Positive u. negative Synchronisation. 5stufiger Eingangsteiler. Gedruckte Schaltungstechnik.

Preise: Kompl. Bausatz ohne Zubehör DM **369.—**, RIM-Baumappe ROG 7 A DM 5.50. Betriebsfertiges Gerät ohne Zubehör DM **429.—**. Ergänzungsbausatz von ROG 7 auf 7 A einschließlich Baumappe 7 A ohne neue Blende DM **29.50**.

RIM-Kombinations-Röhrenvoltmeter »RV 650«

Ein Tonfrequenz-Millivolt- und Universal-Röhrenvoltmeter. Breitband-Meßverstärker und Eichspannungsquelle.

Preise: Kompl. Bausatz ohne Zubehör DM **428.—**, RIM-Baumappe DM 7.—
Betriebsfertiges Gerät ohne Zubehör DM **548.—**

Beide Geräte in formschöner Flachbautechnik — Abmessungen 30 x 13 x 22 cm.
Verlangen Sie RIM-Information 6/2/65 mit Beilage 7 A.

RADIO-RIM

8 München 15 Bayerstraße 25 a. Hbf. Tel. (08 11) 55 72 21
Abt. F 3

EICO bietet an:

Breitband-Oszillograph Modell 460

12,5-cm-Bildröhre mit Flutlichtrasterscheibe und kontinuierlicher Helligkeitsregelung, Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Rücklaufaustastung, Helligkeitsmodulationsanschluß, Eichspannung, 50 Hz und Sägezahnausgang.
Technische Daten:
Vertikal: Gleichspannungs-Gegentaktverstärker 0-5 MHz (verwendbar bis 10 MHz) 10 mV/cm, 4fach frequenzkomp. Spannungsteiler 1000:1, 3 MOhm/35 pF. Horizontal: Gegentaktendstufe, 1 Hz bis 400 kHz, 250 mV/cm, 5 MOhm/35 pF. Kipp: 10 Hz-100 kHz, 4 Bereiche, eigene FS-, V- und H-Stellung. Synch.: intern autom., +, –, Netz phasengeregelt, extern.

Betriebsfertig: DM 649.00, Bausatz: **DM 488.00**

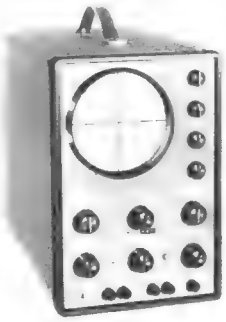
Universal Wobbelsender und Marker Modell 369

Die neueste EICO-Entwicklung mit modernstem Aussehen und hervorragenden technischen Daten. Der eingebaute Mischverstärker ermöglicht, daß die eingespeisten Marken die Durchlaßkurve nicht mehr verformen können und auf jedem Punkt gleichmäßig sichtbar sind.

Technische Daten:
Wobbelsender: Magnetisch-elektronische Wobbelung, automatische Amplituden-Begrenzung, Rücklaufaustastung.
Bereiche (Grundfrequenzen): 3,5 — 9 MHz, 7,5 — 19 MHz, 16 — 40 MHz, 32 — 85 MHz, 75 — 216 MHz
Hub: 20 MHz variabel, Phasenregler
Markengeber: 4 Bereiche 2 – 225 MHz Feinregler
Quarzoszillator: Mitgelieferter Quarz oder andere Quarze können außen angesteckt werden.

Betriebsfertig: DM 649.00, Bausatz: **DM 499.00**

Vielzweck-Oszillograph Modell 427



Universal-Oszillograph mit 3stufigem Gegentakt-Gleichspannungs-Verstärker großer Empfindlichkeit. Kompensierter 4stufiger Abschwächer, 12,5 cm Kathodenstrahlröhre, direkte Anschlußmöglichkeit der Vertikalplatten, Rücklaufaustastung und Synchronisationswählschalter, Rechteckvergleichsspannung. Lochblechgehäuse grau mit Frontrahmen.
Technische Daten:
Vertikal: 3,5 mV/eff cm, 0-500 kHz (-6 dB bei 1 MHz). Horizontal: 180 mV/eff cm, 2 Hz-450 kHz. Kipp: 10 Hz-100 kHz, Fernseh-, Vertikal- und Horizontalstellung, Phasenregler. Strahlverschiebung horizontal und vertikal, Helligkeitsmodulationsanschluß.

Betriebsfertig: DM 565.00, Bausatz: **DM 445.00**

TEHAKA 89 Augsburg, Zeugplatz 9
Telefon 2 39 44, Telex 05-3 309
Fordern Sie neuen EICO-Prüf- und Meßgeräte-Katalog an

FEMEG

Fahrzeug-Teleskop-Antenne Typ AT-3
Länge ausgezogen 2,45 m
komplett mit Federfuß
fabrikneu **DM 114.50**

Fahrzeug-UKW-Antenne Typ AT-7
komplett mit Koaxialstecker
fabrikneu **DM 56.90**

1 Satz US-Stabantennen (Wurfantenne)
bestehend aus:
1 Spezial-Wurfantenne Länge 320 cm, 8teilig zerlegbar mit Spannfeder,
2 Stabantennen Länge 81 cm, biegsam, 2teilig mit eingebautem Schwingkreis für 28 und 27,12 MHz zu schalten
kompletter Satz **DM 19.60**

US-Army-Teleskop-Antennenstab 3teilig verschraubbar, Länge 210 cm **DM 3.80**

Spezial-UKW-Steckantenne für 154 bis 176 MHz, mit 6teiligem 4-m-Metall-Steckmast, Fußplatte, Antennenkopf mit 3teiligem Reflektor, Koaxanschluß, 5,20 m Koaxkabel, Abspannseile mit Befestigungsheringen, Segeltuch-Ledertasche Größe ca. 70 x 19 x 10 cm, Gewicht ca. 7 kg, gebraucht, sehr guter Zustand **DM 69.—**

Fahrzeug-Teleskop-Antenne
(verschließbar) mit Anschlußkabel, fabrikneu und Stecker **DM 29.60**

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80.**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 . Tel. 59 35 35

Die neue, verbesserte, nur 6,5 cm große

Tonband-Endlos-Spule

für 2x2 bis 2x5 min Spielzeit bei 9,5 cm/sec. Interessant für Tonbandbesitzer, Sprachunterricht, Tonjäger, Reklamezwecke u. a. Muster bewick. DM 9.50, Leerspule DM 6.50

Transistor-Tonbandgeräte zu DM 125.- und DM 195.-. Prospekt frei.

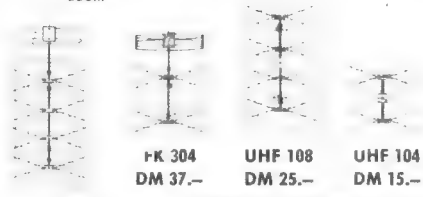
Monitor-Spezialbau, 7271 Walddorf üb. Nagold

Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis – Postkarte genügt

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

DBGM



FK 304 DM 37.– | UHF 108 DM 25.– | UHF 104 DM 15.–

FK 308 DM 51.– **Neu!** **KOMBI - Hochleistungs-Breitband-Antenne für UHF und VHF kombiniert**

Spannungsgewinn im VHF-Bereich 10,5 dB und im UHF-Bereich bei fast linearem Spannungsgewinn von Kanal 21 bis 60 12,5 bis 14 dB. Antenne muß nur für UHF ausgerichtet werden. Die eingebaute Filterweiche gestattet wahlweise 240-Ω- oder 60-Ω-Anschluß. Kunststoffüberzogenes Flächengitter bei allen Antennen. Bei Bestellung Kanäle angeben.

CARL NELSKAMP · Antennenbau
4351 Polsum (Kr. Recklinghausen)
Hochstraße 7, Telefon Marl 52 62

Preiswerte Bauteile...

MOTORE

Spaltmotor, 220 V, m. Getriebe, 10 U/min, Maße: 112 × 88 mm ..... DM 5.90
SIEMENS-Stellmotore, m. Getriebe 1 : 15, ideal für Transistorschaltungen, Steuerzwecke, Modellbau usw.
Typ: Tdm 36 a, 3 V, 1190 U/min, 0,68 W (20 × 20 mm ⌀) ..... DM 6.90
Typ: Tdm 37 a, 4 V, 450 U/min, 1 W (34 × 20 mm ⌀) ..... DM 6.90
AEG-Motor, 3000 U/min, 5–7,5 V Betriebsspannung = mit Fliehkraftregler, Gleichlaufgenauigkeit ± 3 % (60 × 30 mm ⌀), mit angeflanschter Andruckrolle, 8 mm ⌀. Dieser hochwertige Motor ist zum Betrieb von Batterie-Tonbandgeräten, im Modellbau usw. bestimmt ..... DM 4.90
Bühler - Batt. - Tonbandgerätemotor (aus UHER 4000), mit getrenntem Fliehkraftregler, geeignet für Gleichlauf und Schnellauf, für 6–7,5 V, Länge mit Achse 76 mm. ⌀ 37 mm, mit 2 angeflanschten Andruckrollen (8 und 12 mm), geprüfte Ausbautype, mit Schaltbild für Regelung DM 3.90
UHER-Asynchronmotor, 3000 U/min, 25 W (220 V mit Vorwiderstand), 45 × 68 mm ⌀, Achsstummel 5 mm ⌀, 20 mm lang, inkl. Vorwiderstand ..... DM 9.80
dazu passend: Phasen-Schieberkondensator 1,3 MF, 220 V ..... DM –.80

LORENZ-Spaltpol-Asynchron-Motore, 220 V, 50 Hz, 2840 U/min Dauerbelastung
Typ: EM 381, Nennleistung 1,5 W, Linkslauf, Maße: 70 × 60 × 48 mm, Achse 4 mm ⌀ ..... DM 6.90
Typ: EM 382, Nennleistung 2,5 W, Rechtslauf, Maße: 70 × 60 × 53 mm, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 7.90
Typ: EM 383, Nennleistung 7 W, Rechtslauf, Maße: 70 × 60 × 70 mm, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 8.90
Typ: EM 2815, Nennleistung 2 W, Linkslauf, Maße: 46 × 58 mm ⌀, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 4.90
Typ: EM 2820, Nennleistung 3 W, Linkslauf, Maße: 51 × 58 mm ⌀, Achse 4,5 mm ⌀ ..... DM 5.90

LORENZ-Tangentialläufer, ideal zur Lüftung, verwendbar als zugfreier Ventilator, als Gebläse für Öfen, zur Kühlung von Amateursendern usw., leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, ca. 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschaft, **Maße:** Lüfter mit angeschr. Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt: 180 × 30 mm ..... DM 19.80

LAUTSPRECHER, KOPFHÖRER

Breitband-Lautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90
Restposten, besonders preiswert: 5 Ohm
2 Watt, 110 mm ⌀ ..... DM 5.90
4 Watt, 70 × 250 mm ⌀ ..... DM 7.90
6 Watt, 210 mm ⌀ ..... DM 10.90
8 Watt, 200 × 310 mm ⌀ ..... DM 19.80
Hochton-Lautsprecher, perm.-dyn. 5 Ohm, 100 mm ⌀, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz ..... DM 5.90
Ausgangs-Übertrager, für EL 84/8 W .... DM 2.90
Gegentakt-Ausgangsübertrager, 2×EL 84/15 Watt ..... DM 7.90
Hallspirale HS 3, zum Einbau in jedes Mono- und Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußbild ..... DM 22.50
Hi-Fi-Lautsprecher, 20 Watt, aus lfd. amerik. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membran mit Hochtonkegel. Techn. Daten: 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion: 15 000 Gauß, Nennleistung 20 Watt. Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz. 32 mm Schwingspulen-⌀. Type: GV 640 HT .... DM 69.–
Stereo-Kopfhörer, dyn. Kopfhörer für Mono- und Stereo mit 1,2 m Anschlußschnur 4polig, Impedanz 2 × 8 Ohm. Techn. Daten: Übertragungsbereich 35 bis 18 000 Hz. Betriebswert pro System ca. 0,25 mV = 95 Phon, Ohrhörer mit Gummimuschel ..... DM 29.–
STABOFON - Heim - Telefonanlage, ein ideales Batterietelefon, das mit einem Läutewerk arbeitet, einwandfreie Sprechverbindung bis 500 m. Eine Anlage enthält: 2 komplette Apparate, Farbe lichtgrau, in elfenbein abgesetzte Sprech- und Hörkapsel, 20 m Kabel mit Steckern. Stromquelle: 4,5 V Flachbatterie, Maße: 47,5 × 35 × 8,5 cm ..... DM 39.–

STECKER, STECKVERBINDUNGEN

Brechklemmen (Reihen-Lüsterklemmen), 12teilig ..... DM –.25

Schukosteckdose (braun), für Schalttafeleinbau ..... DM –.60

HIRSCHMANN-Kabelklemme (isoliert), für feine Drähte .. 10 Stück DM 1.80

Schiebetastensätze
2 Tasten, je Taste 2 × UM ..... DM 1.50
3 Tasten, je Taste 2 × UM ..... DM 2.20
4 Tasten, je Taste 1 × UM ..... DM 1.90
10 Tasten, je Taste 2 × UM (gegenseitige Auslösung), 175 mm breit ..... DM 4.90

Lautsprechersteckerverbindungen (neue Norm)
Stecker ..... DM –.60
Kupplung ..... DM –.60
Buchse ohne Schalter ..... DM –.35
Buchse mit Schalter ..... DM –.45

Dioden-Steckverbindungen, 3- oder 5polig
Stereo 180° lieferbar:
Stecker in Teilmetall
pro Stück DM –.95 10 Stück DM 8.–
Stecker in Ganzmetall
pro Stück DM 1.40 10 Stück DM 12.50
Kupplung in Teilmetall
pro Stück DM 1.– 10 Stück DM 8.50
Kupplung in Ganzmetall
pro Stück DM 1.70 10 Stück DM 15.–
Steckdose in Ganzmetall
pro Stück DM –.50 10 Stück DM 4.50

Restposten, besonders preiswert:
Zur Anfertigung von gedruckten Schaltungen: Pertinax-Tafeln 1,5 mm stark, mit 0,035 mm Cu-Folie.
65 × 350 mm ..... 10 Stück DM 5.90
85 × 350 mm ..... 10 Stück DM 6.90

Chemikalien, für Herstellung gedruckter Schaltungen, 4 Flaschen (Ätzmittel, Lösungsmittel, Schutz- und Abdecklack), kompl. Satz, mit Gebrauchsanweisung ..... DM 3.50

Kontakt-Chemie für Reparatur und Service
Kontakt 60, das bewährte Reinigungsmittel und Pflegemittel für Kontakte aller Art .... Spraydose DM 3.– und DM 6.–
Kontakt 61, Spezial-Reinigungs-, Gleit- und Korrosionsschutzmittel für neue Kontakte ... Spraydose DM 3.– und DM 5.–
Plastik-Spray 70, transparenter Schutzlack, isoliert, schützt, versiegelt, dichtet ..... Spraydose DM 7.50 und DM 4.50
Isolier-Spray 72, hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl, Durchschlagfestigkeit 20 kV/mm (– 50 bis + 200°)

Kombi-Bandfilter BV 2116, FM/AM (10,7 MHz – 470 kHz), mit Ferritglockenkern (35 × 18 × 55 mm), mit Schaltplan .. DM 1.90
Kombi-Ratiofilter BV 2117, FM/AM (10,7 MHz – 470 kHz), mit Ferritglockenkern (35 × 18 × 55 mm), mit Schaltplan .. DM 1.90
PHILIPS-Tauchtrimmer, 3–30 pF ..... DM –.50
10 Stück ..... DM 4.–
Ferrit-Stab, 75 × 19 × 3 mm ..... DM –.75
200×10 mm ⌀ DM –.95 240×10 mm ⌀ DM –.95
UKW-Box (Industrierestposten), mit 2 × AF 124 und Kombinationsdrehko AM/FM (65 × 45 × 65 mm hoch), zum Selbstbau von Koffergeräten, modernisieren älterer Koffer- und Radiogeräte, beigef. Schaltplan ..... DM 19.80
Kofferantenne (ROKA), schwenkbar, versenkt 10 cm, ausgezogen 45 cm ..... DM 2.40
TONFUNK-Empfänger-Chassis.
UKW/MW, volltransistorisiert, Drucktast. für Wellenbereiche, leistungsstarke Endstufe, geeignet für Lautsprecher bis 4 Watt. **Techn. Daten:** MW: 510–1620 kHz, ZF: 460 kHz, UKW: 87,5–104 MHz, ZF: 10,7 MHz. **Bestückung:** 9 Transistoren, 3 Dioden. Ausgangsleistung ca. 500 mW. **Betriebsspannung:** 6–9 Volt. **Maße:** 250 × 140 × 90 mm. Gerät wird ohne Skalenblatt und ohne Lautsprecher geliefert! Preis einschließlich Schaltplan ..... DM 59.–

NSF-UHF-Tuner, einschließlich 2 × PC 86, mit Feintrieb. Maße: mit Röhren 105 × 135 × 45 mm ..... DM 48.–

LAMINA-Netzanschlußgerät, zum Anschluß von Transistorgeräten, die mit 9-V-Batterien betrieben werden ..... DM 10.90
GLOBAL-Akku, wiederaufladbare Batterie für Transistorgeräte, 9-V-Spannung, ca. 100 mA. Maße: 45 × 25 × 25 mm (Pertrix-Microdyn 438), bis zu 500mal aufladbar, ideal im Zusammenhang mit Lamina-Ladegerät verwendbar ..... DM 5.90
9-Volt-Microdyn-Batterie
(49 × 21 × 15 mm) ..... DM 1.30
5 Stück ..... DM 5.50

Druckknopfanschluß für 9-V-Microdyn-Batterien, mit 9 cm langer Anschlußschnur, nur ..... DM –.30
10 Stück ..... DM 2.50

GEVAERT-Langspielbänder
LR 10/137 m/24 Minuten ..... DM 5.10
LR 13/275 m/48 Minuten ..... DM 7.90
LR 15/365 m/64 Minuten ..... DM 9.90
LR 18/550 m/96 Minuten ..... DM 13.90
GEVAERT-Doppelspielbänder
DP 10/183 m/ 32 Minuten ..... DM 7.90
..... DM 13.90
..... DM 24.90

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wes
SENDEN / Jlle

ODEN,
106 ..... DM –.70
106 ..... DM –.75
..... DM –.70
..... DM –.70
..... DM –.90
..... DM 1.45
..... DM 1.90
6 W ..... DM 1.80
OC 76 ..... DM 1.50
0 OC 614 .. DM 1.90
~ AC 117 ... DM –.90
OC 71 ..... DM 1.50
OC 72 ..... DM 1.70
..... DM 1.20
= OA 81 .... DM –.45
er, Treiber-
EMENS RT 10.
omplett ..... DM 3.90
äte mit Zulei-
stall 50 kOhm DM 1.90
..... DM 2.20

Schallplatten von Ih

Durchmesser	Umdrehung	Laufz
17,5 cm	45 p. Min.	2 x
17,5 cm	45 p. Min.	2 x
25 cm	33 p. Min.	2 x
30 cm	33 p. Min.	2 x

REUTERTON-STUDIO

CD
rtrager (In-
OC 71 (Trei-
OC 74 (Aus-
Satz ..... DM 4.10
für
ant-Empfänger,
cher,
CDh, Gehäuse-
bis ..... DM 3.90
CDf
bis
CDf
bis
s, Industrie-
ktion
..., 1–500 pF DM 6.–
dito, 100 Stück, sortiert, Styroflex, 1–1000 pF ..... DM 6.–
Tauchlack-Kondensatoren, 50 Stück, sortiert, 1000 pF–1 MF ..... DM 9.–
Niedervolt-Elko-Sortiment, 1 MF bis 100 MF, 50 Stück, sortiert ..... DM 9.–
Ferrit-Eisenkern-Sortiment, 50 Stück, sortiert ..... DM 3.–

Besonders preiswert:
Spulenkörper-Sortiment, mit Eisenkernen, 30 Stück, sortiert ..... DM 3.–

KONDENSATOREN

Tauchlack-Kondensatoren (WIMA)
1 500 pF 1/3 kV ..... DM –.20
1 800 pF 500/1500 V ..... DM –.20
2 500 pF 1/3 kV ..... DM –.25
3 900 pF 500/1500 V ..... DM –.20
6 800 pF 500/1500 V ..... DM –.20
6 800 pF 1/3 kV ..... DM –.25
10 000 pF 500/1500 V ..... DM –.25
25 000 pF 250/750 V ..... DM –.25
25 000 pF 1/3 kV ..... DM –.30
33 000 pF 1/3 kV ..... DM –.35
39 000 pF 500/1500 V ..... DM –.30
56 000 pF 1/3 kV ..... DM –.40
68 000 pF 1/3 kV ..... DM –.40
82 000 pF 500/1500 V ..... DM –.35
0,1 MF 500/1500 V ..... DM –.35
0,15 MF 500/1500 V ..... DM –.35
0,33 MF 500/1500 V ..... DM –.45
0,47 MF 500/1500 V ..... DM –.50
0,68 MF 500/1500 V ..... DM –.60
1 MF 250/750 V ..... DM –.60
0,68 MF 250/750 V ..... DM –.50

NV-Elkos (Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtenden)
1 MF 35 V (12 × 4 mm ⌀) ..... DM –.45
2 MF 30 V (12 × 4 mm ⌀) ..... DM –.45
4 MF 70 V (18 × 6 mm ⌀) ..... DM –.45
5 MF 15 V (12 × 4 mm ⌀) ..... DM –.45
5 MF 35 V (10 × 6 mm ⌀) ..... DM –.45
10 MF 6 V (10 × 4 mm ⌀) ..... DM –.45
10 MF 35 V (20 × 6 mm ⌀) ..... DM –.45
25 MF 15 V (12 × 9 mm ⌀) ..... DM –.45
50 MF 15 V (30 × 9 mm ⌀) ..... DM –.45
100 MF 15 V (18 × 9 mm ⌀) ..... DM –.45
400 MF 15 V (43 × 12 mm ⌀) ..... DM –.70
10 Stück ..... DM 6.–
1000 MF 8 V (50 × 15 mm ⌀) ..... DM –.90
10 Stück ..... DM 8.–
1000 MF 15 V (37 × 19 mm ⌀) ..... DM 1.–
10 Stück ..... DM 9.–

Speziell für Transistorschaltungen:
ERO-Zwerg-Kondensatoren
1 000 pF 500 V 18 × 16 mm ⌀ ..... DM –.20
2 000 pF 160 V 11 × 5 mm ⌀ ..... DM –.20
3 000 pF 600 V 15 × 7 mm ⌀ ..... DM –.20
5 000 pF 400 V 5 × 7 mm ⌀ ..... DM –.20
6 800 pF 400 V 12 × 5 mm ⌀ ..... DM –.20
10 000 pF 160 V 15 × 6 mm ⌀ ..... DM –.20
10 000 pF 400 V 15 × 6 mm ⌀ ..... DM –.20
22 000 pF 125 V 16 × 6 mm ⌀ ..... DM –.20
27 000 pF 125 V 15 × 7 mm ⌀ ..... DM –.20
40 000 pF 150 V 15 × 7 mm ⌀ ..... DM –.20
47 000 pF 160 V 12,5 mm ⌀ ..... DM –.20
0,15 MF 125 V 18 × 13 mm ⌀ ..... DM –.20
0,22 MF 100 V 18 × 13 mm ⌀ ..... DM –.20
0,33 MF 125 V 20 × 11 mm ⌀ ..... DM –.20
0,68 MF 125 V 25 × 17 mm ⌀ ..... DM –.20

Elkos, Alubecher, Schraubverschluß
50 + 50 + 16 MF 350/385 V ..... DM 1.90
10 Stück ..... DM 16.–
100 + 100 MF 350/385 V ..... DM 3.90

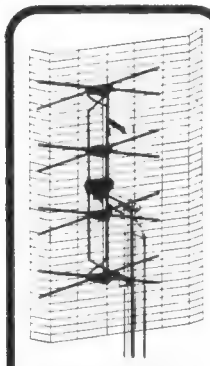
Elko, Alubecher, Schränkklappen
200 + 100 + 50 + 25 MF 350/385 V ..... DM 4.20

Motor-Anlaufkondensator, 80 MF 220 V ~ bipolar Elko, 3 sec. 20mal pro Stunde (120 × 400 mm ⌀) ..... DM 3.90

MP-Kondensatoren, Alubecher, Schraubstutzen (Restposten)
1 MF 420 V ~ 70 × 30 mm ⌀ ..... DM –.80
4 MF 220 V ~ 60 × 40 mm ⌀ ..... DM 2.90
6 MF 220 V ~ 80 × 35 mm ⌀ ..... DM 3.90
1,3 MF 300 V ~ 63 × 33 mm ⌀ ..... DM –.80
4,5 MF 220 V ~ 60 × 40 mm ⌀ ..... DM 2.90
16 MF 160 V = 80 × 36 mm ⌀ ..... DM 2.40

WERKZEUGE

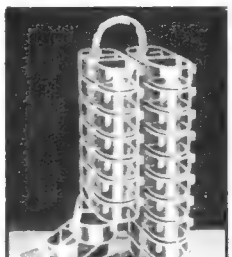
Transistor-Signalverfolger SE 250
kleiner, handlicher Signalverfolger für alle Zwecke, Masseanschluß mit Klemme, Oszillator: astatischer Multivibrator. Transistoren: 2 × 2 SA 100, Spannung: 1,5–2 Volt, Frequenz: 400–700 Hz (und Oberwellen) Maße: 170 × 16 mm ⌀, kpl. m. Batterie ..... DM 19.80
PHILIPS-Abgleichbesteck
Die handliche und strapazierfähige Plastiktasche enthält 25 ausgewählte Einzelteile, mit denen alle vorkommenden Abgleicharbeiten durchgeführt werden können. Abmessungen: 180 × 100 mm, Inhalt: 6 zweifarbige Halter aus Kunststoff, 11 versch. auswechselbare Abgleichspitzen, 2 Tuner-Abgleichspitzen, 4 Verlängerungshalter, 4 versch. Res.-Spitzen DM 19.80
Feldhoff-Lötkolben (1 Jahr Garantie)
30 W/220 V .. DM 7.40 50 W/220 V .. DM 7.40
Ersatz-Heizkörper ..... DM 2.20
Ersatz-Spitze ..... DM 1.50
Mechaniker-Schraubenziehersatz
6 Kleinstschraubenzieher von 0,5–2 mm Klingenbreite, von 0–5 numeriert, in Kunststoffetui, für feinste Arbeiten .... DM 3.85
Seitenschneider, Griff isoliert, 160 mm .. DM 2.90



KONNI-REKORD-UHF-Antenne 30.–
Band 4-5, Ka. 21-60
VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**
UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!
DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Orion-Transistor-Geräte
9 Transist., UKW-MW 59.-
9 Transistoren, Migro, UKW-MW 59.-
8 Transistoren, MW 26.- netto, 1 Jahr Garantie
Hans J. Herdel
Technische Spez.-Artikel
Funkanlagen
Wechselsprechgeräte
69 HEIDELBERG
Theodor-Körner-Str. 23



E 250 C 300 .. DM 3.– B 250 C 75 .. DM 2.90

SIEMENS-Fernseh-Gleichrichter
E 220 C 300 .. DM 1.90 E 250 C 350 .. DM 4.90
10 Stück ..... DM 16.–

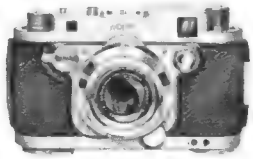
Trimmpotentiometer (einlötbar) pro St. DM –.45
Vorrätige Werte: 200 Ohm, 5, 10, 50, 100, 250, 500 kOhm, 1, 2, 3 und 10 MOhm.

BANDFILTER, DREHKOS, TRIMMER

UKW-Drehko, 2 × 12 pF, mit eingeb. Zahntrieb. Übersetzung 3 : 1 ..... DM 2.90

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 52032, 52033

FUNAT-Sonderangebot



Für das Meß- und Regelwesen (Oszillographen-Fotografie), Instrumenten-Überwachung, Refa, Fotografie mit Funksteuerungs-Auslösung u. a. m. biete ich an:

1. Verkehrsüberwachungsanlage »Trafipax« Type 59

bestehend aus **2 ROBOT-Automatik-Kleinbildkameras,** 2 Universal-Einbauhalterungen „KULI" mit Auslösemagnet und kompl. Zubehör.

Blitzleuchte und Elektronen-Blitzagg., 6 V
(Leitzahl 180 bei 25—28 DIN, Blitzfolge 1,5 Sek.)
Steuerkasten m. Instr., Spez. Tachometer mit Zeituhr.

Preis: neuwertig (kaum gebraucht) **DM 5 500.—**
Die gleiche Anlage, gebr., guter Zustand **DM 1 450.—**

Folgende Photo-Ausrüstung aus obiger Anlage.

2. ROBOT Royal 24 (eingebauter Federmotor)

mit Schneider Tele-Xenar 1 : 3,8 / 38 mm, vergütet, gekupp. Entfernungsmesser, mit der Auslösung gekupp. Filmtransport, Verschlußaufzug und Zählwerk, Einzelaufnahmen bis 18 Stück hintereinander, Serienaufnahmen 5 Stück pro Sekunde, 50 Aufnahmen 24 x 24 mm auf Leica-Film, auswechselbare Optik mit Bajonettverriegelung, Ganzmetall-Rotor-Verschluß von ½ Sekunde bis 1/500 Sekunde und „B", X u. Mot-Kontakt bis 1/500 synchr.

ROBOT Recorder 24

mit Schneider Tele-Xenar 1 : 3,8/75 mm ohne Entf.-Messer, Serienaufnahmen, sonst wie Royal 24.
Die Spezialkamera für die technische wissenschaftliche Registrierung
1 ansetzbare Mattscheibe zum Ausrichten der Kamera
2 Universal-Einbauhalterungen „KULI" mit Auslösemagnet
1 automatischer Belichtungsmesser mit Ledertasche
1 Aufbewahrungstasche für obige ROBOT-Kameras (Leder)
2 Gegenlichtblenden und 4 Spezialkassetten.
Preis: gebraucht — neuwertig und überprüft **DM 960.—**

Elektronische Industrie-Meßgeräte werden in Zahlung genommen.
Lieferung Nachnahme oder gegen Vorauszahlung.

FUNAT Walter Hafner – 89 AUGSBURG 8 – Augsburger Str. 12 – Tel. 36 09 78
PS-Kto. München 999 95 – Bankgeschäft Hafner Augsburg Kto.-Nr. 11 369

TELVA-Bildröhren

MW	36—24	DM	50.—	AW	47—91	DM	60.—	A	59—12 W/2	DM	90.—
MW	36—44	DM	50.—	A	47—11 W	DM	65.—	A	59—16 W	DM	98.—
16 AWP	4	DM	65.—	19	BCP 4	DM	75.—	23	AMP 4	DM	90.—
AW	43—20	DM	55.—	AW	53—80	DM	75.—	23	CLP 4	DM	98.—
AW	43—80	DM	55.—	AW	53—88	DM	75.—	23	DHP 4	DM	95.—
AW	43—88	DM	55.—	MW	53—20	DM	85.—	23	SP 4	DM	98.—
AW	43—89	DM	55.—	MW	53—80	DM	75.—	AW	61—80	DM	110.—
MW	43—43	DM	55.—	AW	59—90	DM	85.—	AW	61—88	DM	105.—
MW	43—61	DM	55.—	AW	59—91	DM	85.—	MW	61—80	DM	110.—
MW	43—64	DM	55.—	A	59—11 W	DM	90.—	27	AFP 4	DM	148.—
MW	43—69	DM	55.—	A	59—12 W	DM	90.—	27	ADP 4	DM	166.—

Die Preise setzen die Anlieferung eines zur Systemerneuerung geeigneten Altkolbens voraus. Automatische Pump- und Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung im Schnellversand per Bahnexpreß und Nachnahme.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

CRAMOLIN Plastik

Lufttrocknender, farbloser Spezialiack für Elektronik, Fernsehen, Rundfunk, Antennenbau, Kraftfahrzeuge etc.

Ist alterungs- und witterungsbeständig, wasserabweisend, lichtecht, tropenfest.

Schützt gegen Korrosion, Oxydation, Kriechströme, Kurz- und Feinschlüsse.

R. SCHÄFER & CO. · CHEM. FABRIK
7130 Mühlacker · Postfach 44 · Tel. 484

serte, nur 6,5 cm große
idlos-Spule
i Spielzeit bei 9,5 cm/sec.
onbandbesitzer, Sprach-
ier, Reklamezwecke u. a.
M 9.50, Leerspule DM 6.50
idgeräte zu DM 125.- und
kt frei.
71 Walddorf üb. Nagold

er das Neueste
.-Literaturfibel mit
htrag"
ilog „Vielfach-
instrumente"
is – Postkarte genügt
8 München 15 · Postfach 275

HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

Verlangen Sie Prospekte!

UHF 108 DM 25.–
UHF 104 DM 15.–

MBI - Hochleistungs-Breit-
d-Antenne für UHF und

leichte Einbaumöglichkeit, 220 V, 50 Hz, ca. 1800 U/min, völlig geräuschloser Lauf, halbverkleideter Luftschaft, **Maße:** Lüfter mit angeschr. Motor 250 mm lang, 80 mm ⌀, Luftaustritt: 180 × 30 mm ..... DM 19.80

LAUTSPRECHER, KOPFHÖRER

Breitband-Lautsprecher, Ia-Qualität, 5 Ohm, Duo-Membrane bis 18 000 Hz
3 Watt, 120 mm ⌀ ..... DM 8.90
4 Watt, 160 mm ⌀ ..... DM 10.90
6 Watt, 190 mm ⌀ ..... DM 14.90
Restposten, besonders preiswert: 5 Ohm
2 Watt, 110 mm ⌀ ..... DM 5.90
4 Watt, 70 × 250 mm ⌀ ..... DM 7.90
6 Watt, 210 mm ⌀ ..... DM 10.90
8 Watt, 200 × 310 mm ⌀ ..... DM 19.80
Hochton-Lautsprecher, perm.-dyn. 5 Ohm, 100 mm ⌀, Frequenzbereich 2000 bis 17 000 Hz ..... DM 5.90
Ausgangs-Übertrager, für EL 84/8 W .... DM 2.90
Gegentakt-Ausgangsübertrager, 2×EL 84/15 Watt ..... DM 7.90
Hallspirale HS 3, zum Einbau in jedes Mono- und Stereo-Rundfunkgerät, mit Anschlußbild ..... DM 22.50
Hi-Fi-Lautsprecher, 20 Watt, aus lfd. amerik. Produktion, Alu-Schwingspule, besonders stabile Membran mit Hochtonkegel. Techn. Daten: 280 mm Membran-⌀, 300 mm Befestigungslochkreis-⌀, max. Einbautiefe 162 mm, 3 mm Befestigungsbohrung, Impedanz bei 1000 Hz, 16 Ohm, Luftspaltinduktion: 15 000 Gauß, Nennleistung 20 Watt. Frequenzlauf 45 bis 16 000 Hz, Eigenresonanz 55 Hz. 32 mm Schwingspulen-⌀. Type: GV 640 HT .... DM 69.–
Stereo-Kopfhörer, dyn. Kopfhörer für Mono- und Stereo mit 1,2 m Anschlußschnur 4polig, Impedanz 2 × 8 Ohm. Techn. Daten: Übertragungsbereich 35 bis 18 000 Hz. Betriebswert pro System ca. 0,25 mV = 95 Phon, Ohrhörer mit Gummimuschel ..... DM 29.–
STABOFON - Heim - Telefonanlage, ein

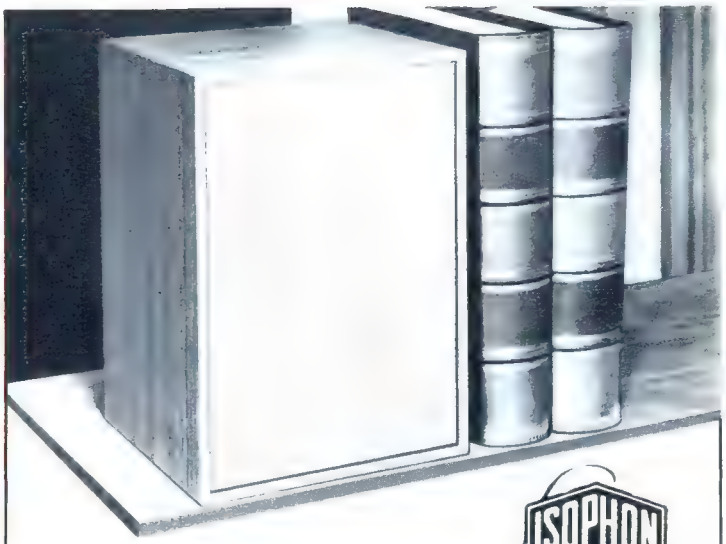
„BEOMASTER 900" Volltransistor, AM/FM Stereo-Steuergerät, 28 Transistoren, 2 x 6 Watt sinus

Dänische Qualität im skandinavischen Design

HI-FI STEREO

Generalvertretung für Deutschland:
TRANSONIC Elektrohandelsges. mbH & Co., 2 Hamburg 1
Schmilinskystraße 22, Telefon 245252, Telex 02-13418

Kunststoffwerk W. SCHNEIDER & CO.
523 Altenkirchen (Westerwald)
Fernruf (02681) 771/773, Postfach 106, FS 0862421
Lieferung erfolgt nur durch den Fachgroßhandel



ISOPHON Lautsprecher

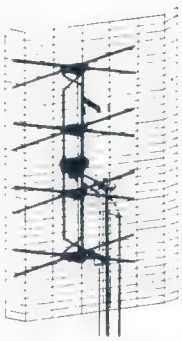
KOMPAKT-STEREO-BOX KSB 12-20

in Kleinstausführung mit Präsenzschaltung für variable Anpassung

Abmessungen	250 x 170 x 180 mm
Nennbelastbarkeit	12 Watt
Spitzenbelastbarkeit bei Musik/Sprache	20 Watt
Frequenzbereich nach DIN	60-20 000 Hz
Anpassung	4-8 Ohm
Preis	122.– DM

Die Box für einen universellen Anwendungsbereich durch Kleinheit – Frequenzbereich – Frequenz- und Anpassungsschaltung – Belastbarkeit – Preis

Vorführung und Lieferung durch den Fachhandel

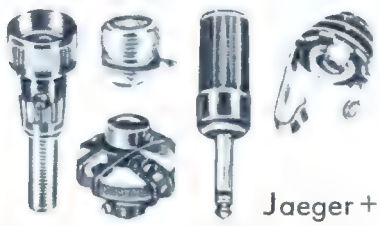


KONNI-REKORD-UHF-Antenne 30.–
Band 4-5, Ka. 21-60
VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**
UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**
Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**
K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1
Waldsiedlung

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig
LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN/Jller



Bauelemente für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig
Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)

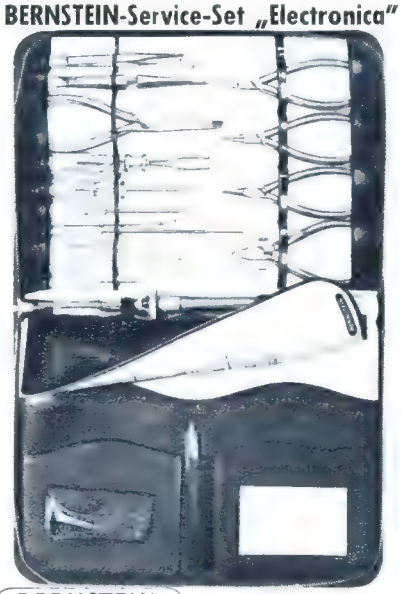
Orion-Transistor-Geräte
9 Transist., UKW-MW 59.-
9 Transistoren, Migro, UKW-MW 59.-
8 Transistoren, MW 26.- netto, 1 Jahr Garantie
Hans J. Herdel
Technische Spez.-Artikel
Funkanlagen
Wechselsprechgeräte
69 HEIDELBERG
Theodor-Körner-Str. 23

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

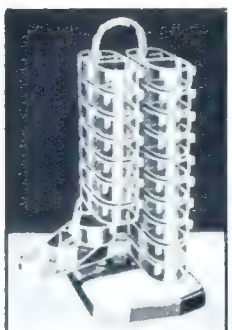
Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

BERNSTEIN-Service-Set „Electronica"



BERNSTEIN
Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 62032
In Holland zu beziehen durch:
Firma BREMA Amsterdam, Valeriusstraat 114



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER - WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

CDR-Antennen-Rotoren
mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

CDR-Rotor TR-11 E f. Antennen bis 40 Pfund **DM 147.80**
CDR-Rotor TR-2 CM f. Antennen bis 140 Pfund **DM 179.50**
CDR-Rotor AR-22 E f. Antennen bis 140 Pfund mit Richtungsvorwahl **DM 185.–**

Alle Rotoren 220 V~. Montage in wenigen Minuten. Rotoren für schwere und überschwere Antennen stets auf Lager.

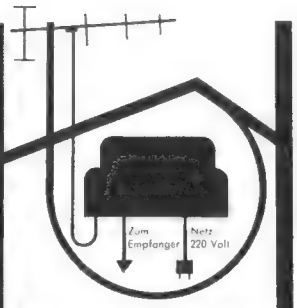
Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

mehr fürs Geld

Walter antenne

Hohe Rabatte + 3 % Skonto gewähren wir Ihnen auf unser Antennen- und Filterprogramm

Bitte Prospekt anfordern



Stromversorgung + Verstärker = 1 Einheit

TRU 1 UHF-Antennen-Verstärker für Unterdach-, Mast- u. Wandmontage schnelle und einfache Montage

Wesentliche Verbesserung des UHF-Empfangs für Band IV/V

Gewinn: Kanal 21 = 12 db
Kanal 38 = 11 db Kanal 60 = 9 db

2 abgestimmte versilberte Kammern
Mesa-Transistor AF 139
60/240 Ohm Ein- und Ausgang eingerichtet für Dauerbetrieb

DM 59.- (netto)
Bei Bestellung Kanal angeben

Für Weiterverarbeiter auch als UHF-Verstärker-Baustein lieferbar: Erforderliche Gleichspannung 9-14 V, Gesamtstrom 3,2 mA, Eingang u. Ausgang je 60 Ohm, abstimmbar, gesamt. Band IV/V, Außenmaße: 40x25x15 cm

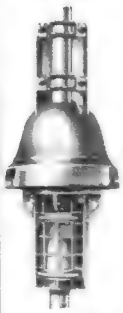
Preis auf Anfrage

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Neu! **Fernseh-, UKW- und Stereo-Empfang** verbessern Sie durch einen

CDR-ANTENNEN-ROTOR



ein Erzeugnis der Cornell-Dubilier Electronics, USA, wie bekannt, ab Lager **BERLIN** lieferbar.

Rotor TR 11 A dreht Antennen bis 30kg; für Rohr-⌀ bis 38mm: **DM 147.–**

Rotor TR 2C dreht Antennen bis 70kg; für Rohr-⌀ bis 55 mm: **DM 179.50**

Preise einschließl. Steuergerät 220 V~ völlig **geräuschlos** arbeitend. Schnelle Montage. Rotore für große Lasten auf Anfrage.

Händleranfragen willkommen!

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 601 8479

Bildmustergenerator

Voll-transistorisiert

Leicht handlich

Sofort betriebsbereit

Das preiswerte Gerät für Werkstatt und Kundendienstwagen

Preis: **395.–**

Wir senden Ihnen gern Prospekte.

Akustika **Herbert Dittmers** Elektronik
2801 Tarmstedt ü. Bremen 5, T. 04283-392

TONBÄNDER

MARKENBÄNDER AUS POLYESTER

Langsp. 247m/13cm	DM 6.70	Doppelsp. 366m/13cm	DM 9.60
Langsp. 366m/15cm	DM 7.60	Doppelsp. 549m/15cm	DM 13.60
Langsp. 549m/18cm	DM 11.90	Doppelsp. 732m/18cm	DM 18.—

Versand per Nachnahme und DM 2.— für Porto und Verpackung. Mengenrabatt bei Auftragswert über DM 50.— 3 %. Volles Umtausch- und Rückgaberecht. Bitte Preisliste anfordern.

TONBAND-ZENTRALE M. KIZLINK
8520 Erlangen, Universitätsstraße 10 c

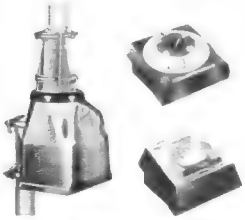
REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem **Rekordlocher** einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ⌀ von DM 9.75 bis DM 52.—

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 670 29

CHANNEL-MASTER ROTOREN

Richtantenne – kein Problem
Stabiler Mechanismus, größte Tragkraft



Ausführung Automatik: 2 Synchronmotoren

Ausführung Kompaß: Steuertaste für Rechts- und Linkslauf, Anzeigeinstrument

220 V Netzanschluß

Vertrieb:

INETA GMBH 63 Gießen, Postfach

BILDRÖHREN

aus eigener Fabrikation, systemerneuert mit 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele:

AW 53-88 DM 70.– AW 59-90 DM 80.–
AW 53-80 DM 72.– MW 53-80 DM 75.–

bei Lieferung eines unverkratzten Altkolbens. Lieferung sofort per Nachnahme. Ab 3 St. frachtfrei. Ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH
66 Saarbrücken, Dudweilerlandstr. 149
Ruf 22584 und 25530

Für Wiederverkäufer!

Transistor-Leistungsendstufe 5 W für 6 und 12 V=
Ovallautsprecher 220x65 mm, 4 W

Verlangen Sie Sonderangebot, auch über preisgünstige Bauteile, von

Gerhard Knupe OHG 46 Dortmund, Postfach 354

Reparaturkarten
Reparaturbuch
Außendienst-Nachweisblock
Außendienst-Annahmebuch
Kundenbenachrichtigungen
Teilzahlungsverträge
Mahnungen
Karteikarten
Kassenblocks
Geschäftsdrucksachen

„Drivela" DRWZ Gelsenkirchen 1

Was fehlt in Ihrem Fachgeschäft?
RAEL-NORD liefert günstig sofort ab Lager!

Fernsehgeräte

LOEWE
Atlas 631.40
Atlas NN 659.65
Armada 665.–
Armada NN 678.–

GRAETZ
Markgraf 603 560.–
Markgraf 602 AS 600.–
Exzellenz F 633 875.–
Präfekt 812 738.–
Markgraf 805 65er-Bild 700.–
Kornett 823 677.–
Reichsgraf 863 916.–

PHILIPS
Tizian Luxus AS 604.–
Tizian Vitrine 730.34

NORDMENDE
Hanseat 15 581.94
Hamlet 15 614.27
Kommodore 15 703.84
Roland 15 808.25
Diplomat 15 669.–
Favorit 15 680.90
Panorama 15 702.90
Präsident 15 900.–
Cabinet 15 824.45
Condor 15 851.40
Ambassador 15 1003.75
Cabinet 14 750.–
Condor 14 771.–
Ambassador 14 900.–

Musiktruhen

ROSITA
Opal UML 285.–
Perle UMLK 325.–

SCHAUB-LORENZ
Balalaika NN 456.–

NORDMENDE
Caruso-St. 380.–
Caruso-St. NN 474.64
Menuett-Stereo 501.16
Cosima-St. 447.–
Menuett-St. NN 516.12
Stereo-Decoder 43.–
Cosima-St. NN 520.20
Immensee-St. NN 570.52

Rundfunkgeräte

NORDMENDE
Elektra 187.–
Bohéme 195.30
Fidelio-St. 331.–

PHILIPS
Philitina BOX I 67.–
Pallas-St. NN 346.50
Saturn-St. NN 431.75
Capella Reverbeo-St. NN 475.75

GRAETZ
Komtess D 1311 189.–
Fantasia Vollst. 349.–

Koffergeräte

AKKORD
Filou 700/701 146.34
Auto-Tourist 207.90
Autotransistor autom. 219.–
Autotransistor 715 UM 185.–

TELEFUNKEN
Bajazzo TS 277.–

NORDMENDE
Clipper MK 115.–
Mambino 101.–
Mikrobox UMW 114.24
Transita-Spezial 178.–
Transita-Univers. 174.20

PHILIPS
Nanette 112.75
Nicolette 143.–
Nicolette de Luxe 151.25
Annette 210.–

SCHAUB
Weekend T 50 188.24
Amigo T 50 170.50
6 Tr. King MW 23.–

Tonbandgeräte

AEG + TELEFUNKEN
M 96 434.85
M 98 629.85
M 104 189.–
M 105 299.40
M 106 359.40
Automatic 278.40
M 300 293.40

PHILIPS-Tonbandgeräte
RK 14 240.–
RK 34 300.–
RK 36 422.50
RK 66 660.–
3301 211.60

PHILIPS-Phono
SK 5 49.–
ST 15 65.10
SK 51 m. Verst. 99.–
MK 35 m. Verst. 122.65
WK 80 180.–
AG 4000 89.90

HARTING
12er-Wechsler 48.–

PE-Hi-Fi-Stereo-Anlag.
Plattensp. PE 33 Studio mit St.-Magn.-System Shure M 77 278.20
Luxus-Zarge 33 63.70
Hi-Fi-Stereo-Verstärker in Holzgehäuse HSV 60 815.10
Hi-Fi-Lautsprecherbox LB 30 182.–
Plattensp. PE 34 Hi-Fi mit Stereo-Magnetsystem PE 9000/2 180.70
Transistor-Vorverstärker TV 206 63.70
Luxus-Zarge 34 63.70
Stereo-Verstärker HSV 20 206.70
Lautsprecherbox LB 20 102.70
FS-Eckschrank 110.–

NOGOTON-Converter
UHF GC 61 TA 86.50

Tiefkühltruhen
NEFF 4018 180 L 811.52
BBC T 260 920.70
BBC T 470 1316.80

Wäscheschleudern
EBD 3 kg 82.–
Zimmermann und Frauenlob 3 kg 115.–
JUWEL 203 4 kg 111.25

Waschmaschinen
AEG Turnamat „D" 1003.20
CONSTRUCTA K 3 St 380 V 850.–
ZIMMERMANN Schrankm. CL 31, 3 kg, Trommel, 220 V 480.–
4 kg Dalli spez. 11.95

Heißwassergeräte
Eltronette, 5 l 113.–
AEG-Thermofix 113.–

Staubsauger
Moulinex Nr. 2 43.–
Moulinex Nr. 4 77.–
AEG Vampyrette 87.40

Bügelautomaten
Maybaum-Dampf 38.–
Rowenta E 5294 18.60
Rowenta Brotröst. 18.35
Moulinex-Küchenm. Robot-Marie 52.70
Heizkissen Ideal 10.50

AEG-Heimwerker
WS B 1 160.50
WS B 2 186.75
WS SB 2 258.–
WK B 1 276.75
WK B 1 T 321.–
WK B 2 T 347.25
WKS B 2 T 420.–
WHS B 2 T 695.25
WHS SB 2 T 768.–

AEG-Bohrmaschinen
Antriebsm. B 1 126.75
Antriebsm. SB 2 221.25
Antriebsm. B 2 153.–

Armband-Uhren
HAU-Automatic + Kal. 30 St., wadi, stoßges. 41.25
HAU-Kalender, 21 St., wasserg., Zugband 24.75
HAU mit Lederarmband 9.95
DAU mit Lederarmband 9.95
DAU, 17 Steine 20.25
DAU, Kalender, 21 St., wadi, stoßges. 33.–

Ab 5 Geräte, auch sortiert, 3 % Mengenrabatt. Fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Beachten Sie meine Reparatur-Materialanzeigen. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken erhältlich. Bitte genaue Fachgewerbebezeich. angeben. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

SCHUBA **Tauch-versilberung**

ohne äußere Stromquelle

für ● Kupfer ● Messing ● Stahl

bestens geeignet: **für gedruckte Schaltungen als Oberflächenschutz**

Tauchdauer: 2–3 Minuten
Auflage: ca. 1,5 µ
100 cm² Metallfläche kosten DM 0.05

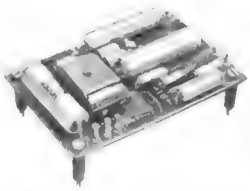
Gelieferte Chemikalie in 2 Liter Wasser lösen. Nur entsprechendes Glasgefäß erforderlich. Lösung für 2 m² ausreichend. Immer wieder zu verwenden, kann ein Jahr aufgehoben werden.
Herrlich schimmernder Silberbelag entsteht nach 2–3 Minuten.

Bezugsquellen durch:
HG. u. P. Schukat, 4019 Monheim/Rhld.

TRANSISTOR-VERSTÄRKER TV-5

Zum Einsatz in Plattenspielern, tragbaren Rundfunkempfängern, Mikrofon- und Wechselsprechanlagen ist dieser NF-Verstärker besonders geeignet. Von großem Vorteil ist die niedrige Einbauhöhe von nur 15 mm bei einer Grundfläche von 80 x 55 mm.

TECHNISCHE DATEN:
Betriebsspannung: 12 Volt
Stromverbrauch: 10 mA, voll ausgesteuert ca. 200 mA
Eingangsempfindlichkeit: ca. 2 mV
Nennleistung: 1,2 W an 8 Ohm
Frequenzgang: 80 Hz – 8000 Hz – 3 dB
Bestückung: AC 122, AC 127, AC 128, AC 127 P, AC 128 P
Gewicht: 45 g
Preis: DM 28.50
Preise für Händler auf Anfrage.



RUDOLF REUTER 6342 Haiger, Postfach 104

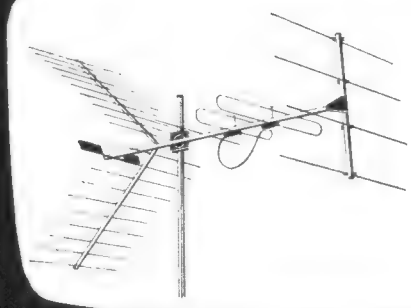
NEU! Für Werkstatt, Reparatur und Montage NEU!

ONYX-SUPER

ein ideales Lichtstrom-Reparatur-Schweißgerät. Leistungsstark und im schlagfesten glasfaserverstärkten Polyestergehäuse — dadurch keine Blechgehäuse-Wirbelstromverluste mehr, von 40—145 A, mit Auftaustufe, 220 V, verschweißt Elektroden von 1,5—4 mm ⌀. Preis komplett schweißfertig mit Schutzschild und Pickhammer netto nur **DM 295.—**

6 Monate Garantie. Preis einschließlich Verpackung und Versicherung. Nachnahmeversand. Bitte Bestimmungsbahnhof angeben

ONYX-Elektrotechnik A. Rieger · 851 Fürth/Bayern
Herrnstraße 100 und Sonnenstraße 10, Telefon 09 11 / 7 83 35



Combi-Corner SE
für die Fernsehbereiche III, IV u. V zum Empfang von Sendern, deren Standorte innerhalb des Öffnungswinkels der Antenne liegen.

Neue Hochleistungs-Antennen

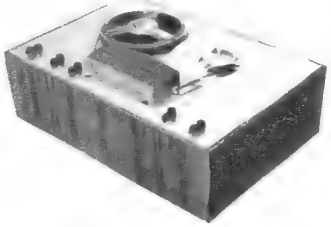
C. SCHNIEWINDT KG
Elektrotechnische Spezialfabrik
5982 NEUENRADE/WESTF.

VOLLMER

Magnetbandgerät Typ 200

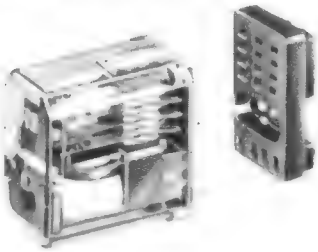
Stereo-Mono, dreimotorig, gedacht für Hi-Fi-Anlagen, also ohne Mikrofonverstärker und Leistungsendstufe.

2 VU-Meter mit Umschalter „Band-direkt"
stufenloser Umspulregler
Bandgeschwindigkeiten 9,5 und 19,05 cm/sec
GEMA-Einwilligung vom Erwerber einzuholen.



EBERHARD VOLLMER, 731 Plochingen a. N., Postfach 88

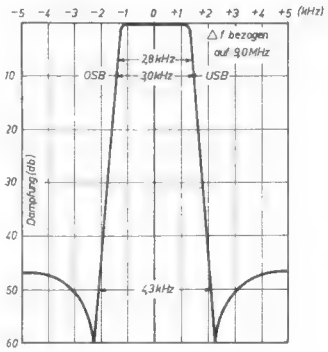
Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30

Quarzfilter XF-9a

Ein 9-MHz-Filter in Miniaturausführung zur Verwendung in Einseitenband-Sendern und -Empfängern.



Schwingquarze

Sämtliche Typen im Frequenzbereich von 0,8 kHz bis 160 MHz

Filterquarze — Druckmeßquarze
Ultraschallquarze — Sonderanfertigungen

KRISTALL-VERARBEITUNG NECKARBISCHOFSHEIM GMBH

Telefon 07263/777 Telex 07-85335 Telegr. Kristalltechnik

Vertragshändler gesucht

für Verkauf und Kundendienst

Zuschriften erbeten an:

Transistor-Auto-
SPRECHFUNK
jetzt auch für Industrie, Bauunternehmen, Nahverkehr, techn. Kundendienste usw.

Die neue drahtlose Personen-
RUFANLAGE
kleine Transistor-Taschenempfänger für Industrie, Behörden, Hospitäler usw.

5 Köln-Lindenthal 2
Herderstraße 66–70
Telefon 42 65 22
FS 08-881 307

Grundig Philips Uher Revox

Telefunken

Tonbandgeräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

FERNSEH-ANTENNEN

Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB	14.80
14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.50
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.15
Schlauchk. pro m	0.25
Koaxialk. pro m	0.55

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Bergstr. 42, Tel. 3475

Miniatur-Betriebsstundenzähler

Sangamo Weston
220 V / 50 Hz, 1,3 W
Abmessungen: 38 x 38 x 53 mm

Telemeter Electronic GmbH
8042 Schleißheim-München

BEZET-WERK

HERMANN BUCHHOLZ
1 BERLIN 49
Abt. EB 16

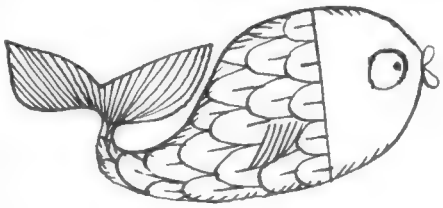
Seit 40 Jahren

ELEKTRONISCHE SIGNALBLINKER

WARTUNGSFREI

KONTAKTLOS
PULSZAHL REGELBAR

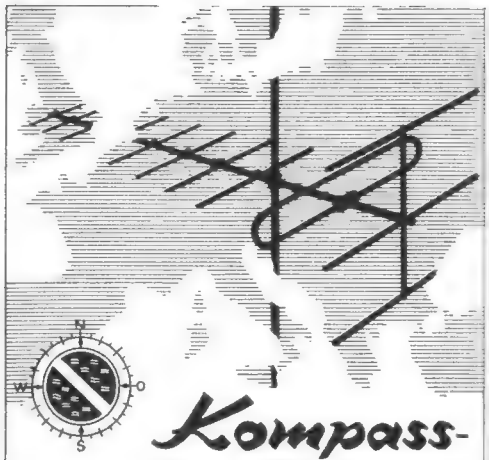
FABRIKATE AUS KUNSTSTOFF UND METALL



FISCHFRISCH...

Heninger liefert alle Ersatzteile immer in frischer Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER**
der Versandweg ... sehr vernünftig!



Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

ENSSLIN

ARBEITSTISCH
im Baukastensystem

Für den individuellen Arbeitsplatz – für Montage und Reparatur – durch genormte Teile jederzeit Erweiterung möglich.

Auf Wunsch:
mit **HERA-Universal-Meßplatz**

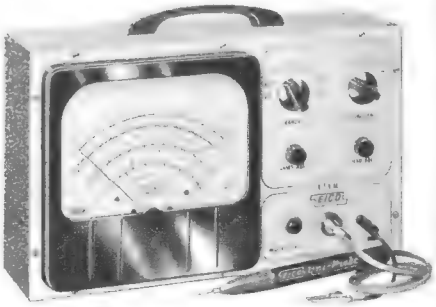
Ausführl. Unterlagen anfordern.

Gustav ENSSLIN
Holzbearbeitungswerk
7080 AALEN/Württ. Telefon 07361/2089

Bewährte EICO Röhrenvoltmeter

EICO Röhrenvoltmeter Modell 222
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 169.-
betriebsfertig: DM 239.-

EICO Röhrenvoltmeter Modell 232
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 169.-
betriebsfertig: DM 229.-



EICO Röhrenvoltmeter 249 de Luxe
mit umschaltbarem Tastkopf
Bausatz: DM 239.-
betriebsfertig: DM 299.-

TEHAKA Technische Handels KG ALFRED DOLPP
89 Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 23944 · FS 05-3 509
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

TONBANDFREUNDE!
Das **erste und einzige** Gerät zum Selbstbauen!
FOTOAMATEURE!
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 5 anfordern.
Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

Elkoflex

Isolierschlauchfabrik
Dipl.-Ing. Helmut Ebers

Gewebehaltige, gewebelose Glasseidensilicon- und Silicon-Kautschuk-
Isolierschläuche

Werk: **1 Berlin 21**, Huttenstraße 41 – 44
Zweigwerk: 8192 **Gartenberg/Obb.**, Röbezahlstr. 663

CHANNEL MASTER ALUMAST

Aluminium zeigt nie sein Alter

Raumsparend, je 10 Masten, ca. 2m lang, 32 mm ϕ, gebündelt

1/3 des Gewichtes von Stahl

leichtes Lagern

günstiger Preis

machen auch Sie sich die Erfahrungen der anderen zu Nutze

Benutzen auch Sie CHANNEL MASTER Alumast

leichter und schneller Antennenbau

aus gehärtetem Flugzeugaluminium hergestellt

höchsten Ansprüchen gewachsen

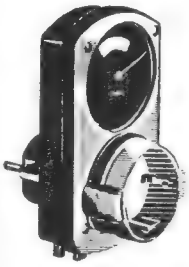
ermöglicht leichte u. schnelle Montage

VDE-Bestimmungen anwendbar

steckbar, durch Nut gegen Verdrehen gesichert

Vertrieb:
INETA GmbH
63 Gießen, Postfach

Wollen Sie Ihre Elektrogeräte auf die Minute ein- oder ausschalten?



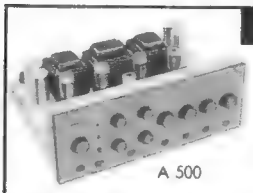
Dieser Zeitschalter hilft Ihnen.
Einstellbereich 0 – 23½ Std.
Schaltleistung max. 250 V~15 A

Rundfunkgerät
Tonbandgerät
Laboreinrichtung
Beleuchtungsanlage
Photo-Einrichtung
Aufladegerät
Heizlüfter
Küchenmaschine

Preis DM 48.– Porto und Verpackung frei
Versand per Nachn. Rückgaberecht innerh. 8 Tagen
TRONIK JAUCH KG. Abtlg. 1
722 Schwenningen - Postfach 137

---

harman kardon



A 500

HI-FI STEREO VERSTÄRKER
made in USA

30 Watt (2x15) Modell A 300 **nur DM 395.-**
50 Watt (2x25) Modell A 500 **nur DM 540.-**

Frequenzgang 15-70000 Hz ± 1 dB; Klirrfaktor unt. 1 % bei Volleistung; 14 Röhrenfunkt. + 2 Silizium-Dioden; Beampower-Gegentaktstufen; Übertrager mit korngerichteten Stahlblechen; Gleichstromheizung; Siliziumnetzteil; Telefunkenröhren.
Eing.: Magn. + Krist. TA, TB-Kopf, TB, Radio.

Bestellen Sie sofort!
Versand p. Nachn., Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen!

ULTRASCOPIC
8 München 2
Sendlinger Str. 23
Telefon 24 15 12

---

loxal-Antennen

für alle UHF-Kanäle:
max. 14 dB DM 25.—
max. 12 dB DM 18.50
max. 14 dB DM 37.50
max. 12,5 dB DM 30.—
rgr. Gitter aus Alu mit
nbauweichen f. alle Ant.
i Feuchtigkeit, kriech-
an den wetterfesten
n, Luftisolation.
KW, 2-m-Band-Antennen
rmontiert oder nach dem
Antennenteile lose mit
usammenbau bei erheb-

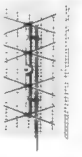
fordern. Mengenrabatte.

nnenbau GmbH
rich, Postfach 109

LUX
der neue
STANNOL-L
epochemac
auf dem
Elektrosekt

STANNOL
LOTMITTELFA
Wilhelm Paf
Wuppertal-Barr
Katalog anfordern

ANTENNEN-MARKENFABRIKATE – IHR VORTEIL



stolle UHF-Flächenantennen K 21-60

FA 2/45 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. gem. . . . **DM 14.95**
FA 4/45 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. gem. . . . **DM 24.50**

stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem. . . . . **DM 19.95**
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem. . . . . **DM 25.65**
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem. . . . . **DM 37.05**

stolle VHF-Breitband-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) **7.35**
6 El. 7,5 dB Gew. gem. . **13.70**
10 El. 9,5 dB Gew. gem. . **20.85**
13 El. 11 dB Gew. gem. . **28.80**

stolle Antennen-Filter

KF 240 oben . . . . **DM 7.65**
TF 240 unten . . . . **DM 4.72**
KF 60 oben . . . . **DM 8.10**
TF 60 unten . . . . **DM 5.85**

Alle stolle Antennen mit Anschluß 60 oder 240 Ohm

fuba Gitterantenne DFA 4504 4-V-Strahler 10,5 dB Gew. K 21 – 60 à **15.50**
fuba Gitterantenne DFA 4508 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21 – 60 à **25.50**
Walter Gitterantenne DF 4 8-V-Strahler 12,5 dB Gew. K 21 – 60 à **26.80**

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben à **DM 9.25**
AKF 663 unten à **DM 6.50**
AKF 501 240 Ω oben à **DM 9.–**
AKF 603 unten à **DM 5.25**

Hochfrequenzleitung

Band 240 Ω versilbert **%13.50**
Band 240 Ω versilb. verst. **%16.50**
Schlauch 240 Ω versilbert **%26.–**
Schaumstoff 240 Ω versilb. **%28.–**

stolle Koaxkabel 60 Ohm versilbert mit Kunststoffmantel **%50.–**
fuba Koaxkabel 60 Ohm GK 06 1 mm ∅ versilbert **%58.–**
Koaxkabel 60 Ohm GK 02 1,4 mm ∅ dämpf.-arm **%65.–**

Deutsche Markenröhren Siemens – Höchstrabatte!

Fabrikneu, Originalverpackung. Einige Preisbeispiele: netto

DY 86	DM 4.16	EL 84	DM 3.17	PCC 88	DM 6.92	PCL 85	DM 5.51
EABC 80	DM 3.85	EY 86	DM 4.16	PCF 80	DM 4.94	PL 36	DM 8.48
ECH 81	DM 3.85	PC 86	DM 6.92	PCL 82	DM 5.46	PL 500	DM 8.68

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar, ca. 5000 Röhren lagervorrätig.

VALVO-Bildröhren fabrikneu, jetzt 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele: MW 53-20 162 DM, AW 59-90 126 DM, AW 53-80 129 DM, MW 43-69 96 DM, MW 53-80 138 DM, A 59-16 144 DM, AW 53-88 123 DM

Alle anderen Typen zu gleichen Höchstrabatten.

Eobrica Systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

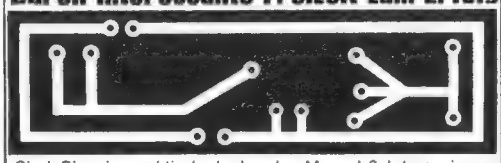
Preisbeispiele: MW 53-70 94 DM, AW 43-80 55 DM, AW 53-88 75 DM, MW 43-69 56 DM, MW 53-80 81 DM, AW 53-80 75 DM, AW 59-90 85 DM

Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre ohne Glaskratzer und Brennflecken.
Ohne Altkolben DM 8.– Mehrpreis, für AW 59-90 und AW 53-88 DM 15.–

Fordern Sie Spezialangebot! Sofortiger Nachnahmeversand, auch ins Ausland Verpackung frei!

JUSTUS SCHÄFER
Antennen + Röhren-Versand
435 RECKLINGHAUSEN
Dorstener Straße 12
Postfach 1371 · Telefon 2 26 27

Durch interessante Freizeit zum Erfolg



Sind Sie ein praktisch denkender Mensch? Interessieren Sie sich für Technik? Dann sollten Sie sich einen EURATELE-Kursus gönnen. Er bildet Sie daheim zum perfekten Radio- oder Transistor-Techniker aus – auf die interessanteste Weise. Denn mit den Lehrbriefen erhalten Sie Hunderte von Radio- und Transistor-Teilen, aus denen Sie selbst hochwertige Geräte bauen. Alle Teile sind im Preis eingeschlossen. Was Sie bauen, gehört Ihnen.

1. Radio-Elektronik. Vorkenntnisse sind nicht erforderlich. Im Laufe des Kurses bauen Sie: ein Universal-Meßgerät, einen Meßsender, ein Röhrenprüfgerät, einen Superhet-Empfänger mit 7 Röhren.

2. Transistor-Technik. Sie bauen: einen Transistor-Empfänger, ein Prüfgerät für Transistoren und Halbleiterdioden, einen transistorbestückten Signalgenerator.

In keinem Falle brauchen Sie sich zur Abnahme eines ganzen Kurses zu verpflichten. Sie können jederzeit unterbrechen oder aufhören. Sie werden es nicht tun. Dafür ist jeder Kursus zu interessant. EURATELE – das größte einschlägige Fernlehrinstitut Europas bildete bisher Zehntausende zu Radio- und Transistor-Technikern in vielen Ländern aus.

Fordern Sie noch heute die ausführliche kostenlose Informations-Broschüre von:

EURA TELE **EURATELE** Abt. 59
Radio - Fernlehrinstitut GmbH
5 Köln, Luxemburger Str. 12

Blaupunkt-Autoradio 1965/66

Bremen	120.–	Hamburg	158.–
Stuttgart	170.–	Essen	190.–
Frankfurt (UKW-MW-LW-KW)	235.–	Köln	355.–

Zubehör, Entstörmaterial und Antennen für alle Fahrzeugtypen zu günstigen Preisen (36 % Rabatt) am Lager.
Philips-Autosuper SPORT, MW-LW, einschließlich Skala, Blende, Knöpfe und Einbaumaterial (ohne Lautsprecher) 98.–

Kofferempfänger 1965/66

Blaupunkt Lido 95 300	165.–	Blaupunkt Derby 95 700	214.–
Blaupunkt Riviera-Omnimat 95 800	298.–	Halterung Derby	31.–
Telefunken Bajazzo-Sport 3691 L	195.–	Telefunken Bajazzo 3611 TS	269.–
Loewe Opta Autoport T 40	195.–	Telefunken Bajazzo 3611 TS Teak	279.–
Loewe Opta Autoport TS 50	245.–	Telefunken Bajazzo de Luxe 3611	319.–
Schaub-Lorenz Weekend T 60	205.–	Grundig Prima-Boy 204 KW	135.–
		Halterung Weekend T 60	26.–

GENERAL-Handfunksprechgeräte TG 103 A mit FTZ-Prüfnummer.
11 Transistoren, DM 288.– per Paar einschließlich Zubehör.
Nachnahmevers. ab Aachen nur fabrikn. Geräte in Originalpackung.

Wolfgang Kroll, Radiogroßhandlung
51 Aachen, Postfach 865, Telefon 3 67 26

neu **RIM-Bausteinfibel**

in erweiterter Neuauflage. Gesamtausgabe DM 3.– ; 1. Nachtrag allein DM 1.50 (13 neue Elektronikbausteine). Bei Nachnahme zuzüglich DM 1.20, bei Vorkasse (Postscheckkonto München 137 53) zuzüglich DM –.60 für Porto. Prospekt gratis.

RADIO-RIM
8 München 15, Abt. F3, Bayerstr. 25

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung
von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

GUTHJAHR
Fernseh-Forschung schon 1934

Höchstgehalt. Freier Wohnraum. 40-Std.-Woche
2 Meister und **3 Techniker**
auch jüngere mit gründlicher Werkstattpraxis: FS-, Tonband-, Transistor-Technik. ELA.
für **Berlin** und **Wolfsburg**
Bewerb. mit präzisen Angaben und Foto an:
1 Berlin 31, Babelsberger Straße

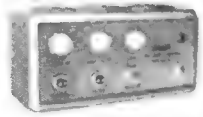
RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

Akustika



Transistor-Verstärker
15 bis **100** Watt
auch mit Netzteil lieferbar
Sonderanfertigungen auf Anfrage
Bitte fordern Sie Prospekte an!

HERBERT DITTMERS, Elektronik, Tarmstedt/Bremen 5

Für ELA, Rundfunk und Fernsehen für alle Prüf- und Reparaturarbeiten

UNITRACER 1

Der universellste Signalgeber!

Nadelimpulse wahlweise 1 kHz und – oder 500 kHz, Oberwellen bis 25 bzw. 500 MHZ.
Gittermustergenerator fürs Fernsehen. Auch als Prüfsender zu verwenden. Für FM geeignet!
Verlangen Sie Prospekt!

COM-TONE Wechselsprechgeräte

4 Transistoren, klangr. Tonwiedergabe, eine Haupt- u. eine Nebenstelle, kpl. m. Batteriesatz u. Kabel **netto DM 46.-**

NEU! DC Pack 220/9 V

Netzgerät für 9-V-Transistorradios, mit eingebautem Trafo, zugl. als Batterieaufladegerät verwendbar **netto DM 11.-**

Telefonverstärker lautst. Wiederg. **netto DM 33.-**

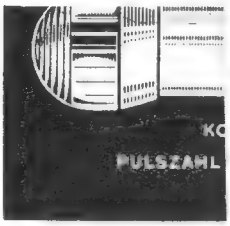
Sofortiger Nachnahmeversand – Umtauschgarantie.

HANS J. HERDEL Technische Spezialartikel
69 Heidelberg, Theodor-Körner-Straße 23

240-Ohm-Empf.	5.–
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50

Bandkabel pro m 0.15
Schlauchk. pro m 0.25
Koaxialk. pro m 0.55
Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Bergstr. 42, Tel. 3475



WITTE & CO.
ÖSEN- U. METALLWARENFABRIK
WUPPERTAL - UNTERBARMEN
GEGR. 1868

TEHAKA Technische Handels KG
ALFRED DOLPP
89 Augsburg · Zeugplatz 9 · Telefon 23944 · FS 05-3 509
EICO-Alleinvertrieb für die Bundesrepublik

FISC
Heninger liefer
immer in frischer Qualitä
Ersatzte
der Versandweg

UHF-ANTENNEN
für BAND IV oder V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37, 38-60

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 8.75
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.–

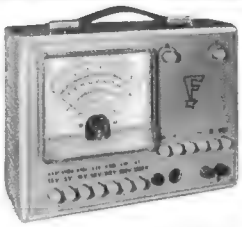
ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. i. DM 9.75
Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU / LAHN
Postfach 33

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.
Größe 0 bis 14 mm ∅, netto DM 23.-
Größe I bis 20 mm ∅, netto DM 34.-
Größe II bis 30,5 mm ∅, netto DM 57.-
Größe III bis 40 mm ∅, netto DM 145.-
1 Satz = Größe 0-I+II, netto DM 112.-
Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12

Röhrenvoltmeter W 22



Narrensichere Bedienung durch Drucktasten.
Zum Messen von Gleichspannungen bis 30 000 V
Wechselspannungsmessungen von 0,01-1500 V
HF- und VHF-Spannungen von 0,01 - 30 Veff
Widerstandsmessungen von 0,2 Ω - 1000 MΩ
dB-Messungen usw. Bitte Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

PHILIPS „RK 14"
4-Spur-Tonbandgerät, besonders preiswert
DM 259.-
Versand per Nachnahme frei
FERNSEH-SCHNELLDIENST 3380 Goslar
Auf Wunsch Zubehör DM 70.- Breite Str. 86

UHF-Tuner-REPARATUREN
kurzfristig und preiswert.
ELEKTRO-BARTHEL
55 Trier, Saarstraße 2

Gleichrichter-Elemente
auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

UHF-Tuner
Reparatur und Abgleich werden schnell und preiswert ausgeführt
Gottfried Stein
Rundfk.-Mech.-Meister
55 Trier, Egbertstr. 5

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

Zunderfest –
bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv
Reinnickel

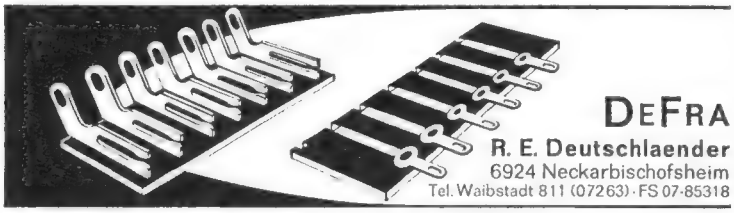
PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V
eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Pertinax-Platten mit Kupfer-Leiterbahnen und gleichmäßigen Lochraster. Original **VEROBOARD**-Material für Kleinverbraucher und Bastler.
Aus unserem Angebot:
Leiterbahnenplatte LB 2,5/2,5
Maße: 1,5 x 95 x 150 mm, 34 gel. Leiterbahnen, Lochraster und Leiterbahnenabstand 2,54 mm
Preis je St. DM 4.90 - 10 St. nur DM 45.-
Zapfenfräser Z 2,5 zum Trennen der Leiterbahnen, Preis DM 5.85
M. LITZ, 7742 St. Georgen/Schw., Postf. 55

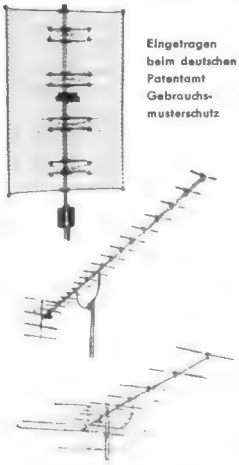
STECKVERBINDUNGEN für gedruckte Schaltungen



DEFRA
R. E. Deutschlaender
6924 Neckarbischofsheim
Tel. Waibstadt 811 (07263) · FS 07-85318

Wegen Umzug nach Amerika ist eine komplette Funkstation DJØKM zu verkaufen:
Empfänger GPR-90 . . . . . DM 1 500.—
SSB-Adapter GSB-1 . . . . . DM 275.—
Heathkit SSB-Sender HX-10 . . . . . DM 1 500.—
Panorama-Adapter . . . . . DM 600.—
Linear-Endstufe 600-L . . . . . DM 1 200.—
Meßsender, Wobbelsender, Sinus-Rechteckgenerator, Oszilloscope, Röhrenvoltmeter, Signalverfolger, Impedanz-Meßbrücke und andere Meßgeräte. Ebenfalls ca. 2 Tonnen Bau- und Bastelteile; Röhren 4 x 250 B, 4-400, 4-1000, Transistoren für AZ, ZF und UHF.
Donald J. Taylor, 5351 Kommern, Am Kallenbusch 1, Telefon 02443-2702

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE
IKS-BILDRÖHREN
70° – 90° – 110°
Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an
ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN
IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG, 61 Darmstadt, Goethestr. 59, Tel. 06151/70327



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen
Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—
Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.
Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.
Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.
Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

LUX
der neue
STANNOL-Lötdraht
epochemachend auf dem Elektrosektor

Moderne Lötmittel aus dem Hause STANNOL

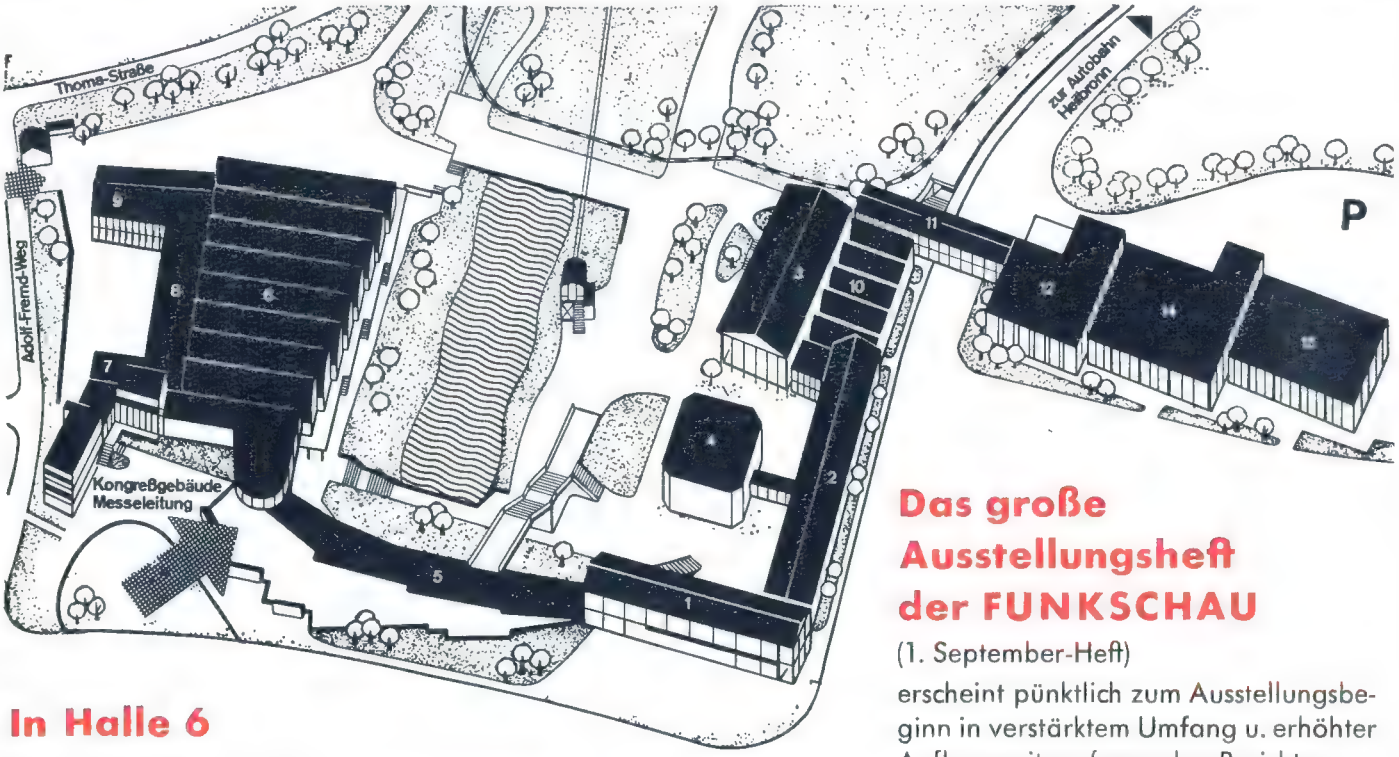
STANNOL ®

DAUER LÖTEISEN
der Elektro-Lötkolben
abbrandfrei
feilbar
zunderfest

STANNOL LÖTMITTELFABRIK
Wilhelm Pahl
Wuppertal-Barmen

Katalog anfordern

DBP – Auslandspatente



In Halle 6

ist der FRANZIS-Stand
zur **Deutschen Funkausstellung 1965**
in Stuttgart vom 27. August bis 5. September

Das große Ausstellungsheft der FUNKSCHAU

(1. September-Heft)
erscheint pünktlich zum Ausstellungsbeginn in verstärktem Umfang u. erhöhter Auflage mit umfassenden Berichten.

Auflage über 60 000

Anzeigenschluß ist am 7.8.1965

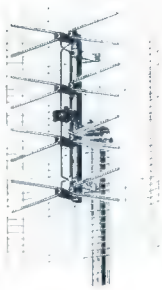
FRANZIS-VERLAG 8 MÜNCHEN 37 Karlstr. 37, Tel. 55 16 25, FS 05-22 301

Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:

Gitterantennen K 21-60
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

Mastbandweichen
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

Empfängerbandweichen
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20



Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Bernhart & Co., Ing.-Büro 2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44, FS 2-14 215 (beco hmb)

Kapazität frei

zur Entwicklung elektronischer Spezial-Geräte, Verstärker, Zähler usw. Angeb. unt. Nr. 4358 Z erbeten.

30-Watt-Verstärker

Chassis, Telewatt und Philips 125.-. Tonsäulen, E.-Motoren 220 Volt, ca. 20 Watt 2800 n 9.50 Uhrwerksmotoren superfl. 220 V 250 n 2.80 solange Vorrat abzugeben.

Technische Gelegenheiten 65 Mainz, Josefstraße 5

Teilhaber

als Rundfunk- u. Fernsehtechniker-Meister für Geschäft mit Werkstatt an größerem Ort im Sauerland gesucht (evtl. mit Wohnung).

Zuschrift. unt. Nr. 4347 K

Welche Gerätefirma ist interessiert am

Exportgeschäft nach Kanada

eventuell USA?

Suche Vertretung für optische, elektronische oder feinmechanische Geräte. Eine Service-Stelle kann hier in Toronto/Kanada errichtet werden.

Zuschriften unter Nr. 4356 W

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- und kombinierten Unterricht*. Es bietet sich Ihnen ein anerkannter Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Jährlich Tausende von Absolventen. Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*
- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik
- Nachr.-Technik
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau
- Stahlbau
- Regelungstechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Fertigungstechn.
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechn.

Prüfungsvorbereitung*
- Handw.-Meister allgemein und Metall Kfz.
- Elektro-Bau
- Gas/Wasser
- Heizg.-Lüftg.
- Industriemeister
- Kfz.-Mechaniker
- Radio-Fernsehmech.
- Starkstromelektr.
- Elektronik
- Werkzeugmacher
- Masch.-Schlosser
- Dreher

Kaufmännische Berufe
- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Buchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Industriekaufm.
- Großhandelskaufm.
- Außenhandelskfm.
- Einzelhandelskfm.
- Versandhand'kfm.
- Einkaufsleiter
- Einkaufssachbearb.
- Verkaufsleiter
- Verkaufssachbearb.
- Personalleiter
- Werbeleiter/Texter
- Werbefachmann
- Verlagskaufmann
- Werbekaufmann
- Schaufensterdek.
- Techn. Kaufmann
- Maschinenschreib.
- Handelsvertreter
- Stenogr.
- Bürokfm.

300 Lehrfächer

- El. Assistent(in)
- Polier
- Techn. Zeichner
- Konstrukteur
- Kfm.Wiss./Techn.
- Arb.-Vorbereiter
- Wirtsch.-Ing.
- Hochbaustatiker
- Techn. Betriebsw.
- Refamann
- Betriebsleiter
- Architekt

Abitur (ext.)
- Deutsch
- Mathematik
- Mittl. Reife ext.
- Fachschulr. ext.
- Gestaltung
- Graphiker
- Innenarchitekt
- Modezeichner
- Schriftsteller

Tabellierer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 1051 Abt. Y 5 SGD

Ihre große Chance!

Radio-, Elektronik- und Fernsehfachleute werden immer dringender gesucht!

Unsere modernen Fernkurse in

ELEKTRONIK, RADIO- UND FERNSEHTECHNIK

mit Abschlußzeugnis, Aufgabenkorrektur und Betreuung verhelfen Ihnen zum sicheren Vorwärtskommen im Beruf. Getrennte Kurse für Anfänger und Fortgeschrittene sowie Radio-Praktikum und Sonderlehrbriefe
Unsere Kurse finden auch bei der Bundeswehr Verwendung!

Ausführliche Prospekte kostenlos.

Fernunterricht für Radiotechnik
Ing. HEINZ RICHTER Abt. 1
8031 GÜNTERING, POST HECHENDORF, Pilsensee/Obb.

QUARZ-THERMOSTATE
aus USA. Beste Ausführungen für HC-6/U- und HC-13/U-Quarze. Reiche Auswahl auch für Spezialtypen. Prospekte auch für Quarze von 700 Hz bis 100 MHz kostenlos.
Quarze vom Fachmann
Garantie für jedes Stück!
WUTTKE-QUARZE
6 Frankfurt/M. 10, Hainerweg 271, Telefon 61 52 68
Telex 4-13 917

Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik
durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152

Funkstation und Amateurlizenz
Lizenzreife Ausbildung und Bau einer kompletten Funkstation im Rahmen eines anerkannten Fernlehrgangs. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A 5 durch
INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

TECHNIKUM
7858 Weil/Rhein
3semestrige Tageslehrgänge
die Schüler erhalten staatliche Studienbeihilfen
5semestrige Fernlehrgänge
mit Seminaren und ggf. ext. staatliche Prüfung

Techniker mit staatlicher Förderung = 9 Monate
✶ Konstrukteur
Maschinen, KFZ, Elektrik, Bau
TECHNIKUM
516 DÜREN, Bretzelnweg 30
Eine d. mod. Schulen i. Bundesgeb. - Wohnh. - Beg. Okt. u. April

Transistortechnik
für Hobby und Beruf
Neuartige Ausbildung in Theorie und Praxis durch bewährten Fernlehrgang. Wir bauen darin verschiedene Transistorgeräte fertig auf. Die notwendigen Bauteile werden mitgeliefert. Fordern Sie kostenlos die Broschüre T 4 B an beim
Institut für Fernunterricht · 28 Bremen 17

STUTTGART TLI
Lehrinstitut für Maschinenbau- und Elektrotechniker 7 Stuttgart O, Rieckestr. 24 Telefon 43 38 29
Staatl. genehm. private Technikerfachschule
Staatliche Beihilfe laut Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, Bonn
Tageskurse 28. Juni und 2. November 1965 — Abendkurs TECHNISCHE ZEICHNER
Maschinen-, Kfz-, Starkstrom-, Nachrichten-, Steuer- und Regeltechnik, Elektronik

Vom FACHARBEITER zum
TECHNIKER
staatlich genehmigte Fachschule
Maschinenbau und Elektrotechnik
Tagesunterricht 2 Semester
Beginn: 31. Mai und Oktober 1965
TLI STUTTGART, 7 Stuttgart 1
Stafflenbergstraße 32

Eine angenehme Dauerstellung und sehr gute Bezahlung in einem modernen Betrieb bieten wir

Fernseh-Meister
Fernseh-Techniker

Unsere bestens eingerichtete Werkstatt befindet sich in einem Neubau mitten im Grünen. Moderne 3½-Zimmer-Wohnung mit Küche, Bad und Zubehör, ist **sofort beziehbar.** Bitte bewerben Sie sich mit den üblichen Unterlagen. Zuschriften werden erb. unter Nr. 4353 S an den Verlag.

Für unser Elektroniklabor suchen wir einen
Rundfunkmechaniker od. Elektroniker
der bei der Entwicklung und Musterfertigung elektronischer Geräte vorwiegend für die Meßtechnik mitarbeitet und die Betreuung dieser Geräte übernimmt.

Für die Bedienung und Wartung unserer Meß- und Steuergeräte einschließlich der Lichtstrahl- und Elektronenstrahloszillographen suchen wir einen
Rundfunk- od. Elektromechaniker
der auch bei Schaltversuchen in Hochspannungsnetzen eingesetzt wird und dabei die erforderlichen Meßeinrichtungen aufbaut.

Nach entsprechender Einarbeitung wird selbständiges Arbeiten erwartet. Der Aufgabenbereich ist sehr interessant und vielseitig.
Wir haben ein gutes Betriebsklima und bieten besondere soziale Leistungen.

Ihre Bewerbung erbitten wir an
Studiengesellschaft für Hochspannungsanlagen e.V.
7302 Nellingen / Eßlingen a. N., Zinsholz

Eine helle Freude ist es, in unserer modern eingerichteten Fernsehwerkstatt zu schaffen. Wir sind bekannt für den besten Kundendienst und sind entsprechend großzügig eingerichtet. Ein

Rundfunk-Fernseh-Techniker oder -Meister

kann bei uns eine ausgezeichnete **DAUERSTELLUNG** finden. Abwechslungsreicher Innen- und Außendienst sind geboten. Wir müssen im Interesse unserer Kunden beste Leistungen verlangen und bezahlen — nach Vereinbarung — entsprechend. Sie finden ein angenehmes Betriebsklima und zeitgemäße Vergünstigungen. Wir sind das führende Fachgeschäft in einem herrlich gelegenen Bezirk an der unteren Saar. Einem wirklich guten Mitarbeiter sind wir bei der Beschaffung eines Zimmers oder einer Wohnung behilflich.

Zuschriften mit ausführlichen Bewerbungsunterlagen unter Nr. 4355 V

R & S
sucht einen
HTL-Ingenieur
und einen
Techniker

der Fachrichtung Hochfrequenztechnik als Sachbearbeiter für die Ausführung von Entwürfen gedruckter Schaltungen nach Stromlauf oder nach Skizze des zuständigen Entwicklungs-Ingenieurs.

Wir erwarten gediegene Kenntnisse in der NF- und HF-Technik und ein kompaktes Einfühlungsvermögen in technische Entwicklungsprobleme, da die gestellten Aufgaben in enger Zusammenarbeit mit unseren Entwicklungslabors zu lösen sind. Die Tätigkeit ist interessant und verantwortungsvoll.

Die Bedingungen möchten wir gerne mit Ihnen persönlich besprechen. Bitte nehmen Sie Kontakt auf mit unserer Personalabteilung, 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Zur weitestgehend selbständigen Leitung eines gesunden, gut eingerichteten kleineren Hersteller-Betriebes für elektr. Leuchten und Geräte (ca. 15 Beschäftigte) in Südbaden (Nähe Schweizer Grenze)

befähigter Meister oder Techniker

mit Produktionserfahrung in der mechanischen und elektr. Fertigung, Spezialkenntnisse im Trafobau, Sinn für rationelle Arbeitsweise und Interesse für Neu-Entwicklungen in ausbaufähige Dauerstellung

zum alsbaldigen Eintritt gesucht.

Bewerbungen mit Bild, Gehaltsansprüchen, Befähigungsnachweis, Angaben über bisherige Tätigkeit, frühesten Eintrittstermin und Wohnungsbedarf unter Nr. 4354 T an den Franzis-Verlag erbeten.

Rundfunk-Ingenieur oder -Techniker

für interessante Entwicklungstätigkeit auf dem RF- und Phonogebiet gesucht. Selbständigkeit in der Durchführung fertigungsreifer Entwicklungen sowie entsprechende Kenntnisse der Transistortechnik werden erwartet.

Fernseh- u. Rundfunk-Servicetechniker

für interessante Kontrolltätigkeit im Ausland gesucht.
Selbständiges und sicheres Auftreten, Verhandlungsgeschick und gute technische Kenntnisse werden vorausgesetzt.

Beide Stellen werden den gestellten Anforderungen entsprechend honoriert.

Wir bitten um Ihre schriftliche Bewerbung an
MARCUS-ELEKTRONIK-GMBH, 8 MÜNCHEN 2, Brunnstraße 7

Wir suchen

Vertreter

für den Vertrieb von Transistor-Netzgeräten, Miniatur-Steckverbindungen und Ohrhörschnüren usw.

Herren, die bei dem einschlägigen Rundfunk- und Fernsehgroßhandel eingeführt sind und beste Kontakte haben sowie Verkaufserfolge nachweisen können, bitten wir um ihre Zuschrift.

ERICH LOCHER KG Metallwarenfabrik
7547 Wildbad/Schw., Laienbergstr. 8, Telefon 0 70 81/4 84

Filialunternehmen der Rundfunk-Fernsehbranche sucht zum baldmöglichen Eintritt für den Platz Düsseldorf

Verkäufer

für Großgeräte.

Wenn Sie über eine entsprechende Praxis verfügen und mit Liebe bei der Sache sind und Wert auf eine gesicherte Position legen, dann hat Ihre Bewerbung eine gute Chance berücksichtigt zu werden.
Außerordentlich hohes Gehalt und Umsatzprämien. Wohnung kann beschafft werden.
Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen unter Nr. 4346 J

Für die praktische Unterweisung im Labor und der Werkstatt unserer Berufsfachschule für Radio- u. Fernsehtechnik wird für sofort od. auf 1. Sept. 1965 ein

Radio- und Fernsehtechnikermeister

mit guten theoretischen und praktischen Kenntnissen gesucht. Der Bewerber sollte die mittlere Reife besitzen. Bei Bewährung ist eine spätere Übernahme in das Beamtenverhältnis des Landes Baden-Württemberg vorgesehen.
Bewerbungen sind an die Direktion der Gewerbeschule IV, 68 Mannheim, C 6, zu richten.

RADAR-Techniker

für interessantes Aufgabengebiet gesucht.

Erstklassige Dauerstellung.

Tig
5 Köln-Lindenthal 2
Herderstraße 66-70

Technischer Kaufmann

oder kaufmännischer Angestellter als Mitarbeiter von bedeutendem Einzelhandelsgeschäft der Radio- und Fernsehbranche bei guter Bezahlung gesucht. Keine ausgesprochenen Buchhaltungs- und Reparaturkenntnisse erforderlich, jedoch gute Kenntnisse in Maschinenschreiben und in der Verwaltung sind erwünscht. Wir bieten gute Bezahlung, Dauerstellung und Wohnmöglichkeit. Bewerbungen unter Nr. 4172 S an den Verlag.

R & S
sucht einen

Schalttechniker

mit Erfahrung im Verdrahten von elektronischen Geräten als Schaltplanzeichner. Sie müssen Stromlauf- und technische Zeichnungen lesen können und in der Lage sein, Schaltpläne auch selbständig zu zeichnen. Dabei können Sie mit produktionsgerechten Verbesserungen der schon vorhandenen Verdrahtungsmuster auch eigene Ideen zur Entfaltung bringen.

Die Bedingungen möchten wir gerne mit Ihnen persönlich besprechen. Bitte nehmen Sie Kontakt auf mit unserer Personalabteilung, 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Für unsere Service-Abteilung suchen wir

Elektroniker

mit soliden Grundkenntnissen; außerdem

Elektromechaniker

zur Wartung der elektromechanischen Peripheriegeräte unserer Computer.
Zum Verständnis der technischen Unterlagen sind Englischkenntnisse erforderlich.
Wir vertreiben kleine Computer, die voll transistorisiert sind und in der naturwissenschaftlichen Forschung spezielle Meßaufgaben erfüllen.
Wir bieten die Möglichkeit, digitale Schaltungstechnik und interessante elektromechanische Geräte kennenzulernen und die erworbenen Kenntnisse im Labor und im Außendienst (in allen europäischen Ländern) anzuwenden.

Schreiben Sie uns bitte unter der Anschrift

TECHNICAL MEASUREMENT CORP. GMBH
6 Frankfurt/Main, Mainzer Landstraße 51, Postfach 9090

oder vereinbaren Sie telefonisch einen Vorstellungstermin:
06 11 — 33 19 49

Für die Abteilung Flugelektronik (Avionik)
unserer neuerbauten Flugzeug-Werft in Manching bei Ingolstadt/Donau suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt

Ingenieure (TH und HTL)
Techniker
Elektroassistentinnen
Mechaniker

zur Prüfung und Wartung moderner Bordgeräte, speziell Radar-Anlagen sowie der dazugehörigen Meßeinrichtungen und Bodenausrüstung.

Nur Bewerber(innen) mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten und betontem Interesse an diesem besonders fortschrittlichen Teilgebiet der Nachrichtentechnik und mit gründlichen Erfahrungen elektronischer Art auf dem Gebiet der Fernseh-, Regel-, Steuer- und Höchstfrequenztechnik sowie der Datenverarbeitung werden um Einsendung der üblichen Unterlagen (handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild, lückenlose Zeugnisabschriften usw.) unter gleichzeitiger Bekanntgabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins gebeten.

Moderne Werkswohnungen sind vorhanden.

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG
FLUGZEUG-WERFT MANCHING 8072 Manching bei Ingolstadt

GRUNDIG

Wir suchen für unser neues Entwicklungs-Zentrum für Magnettontechnik in Nürnberg weitere qualifizierte Mitarbeiter.

Physiker
Diplom-Ingenieure
Ingenieure oder
hochqualifizierte Techniker

mit guten Fachkenntnissen und Berufserfahrung in der Magnettontechnik oder auf verwandten Gebieten finden den entsprechenden Wirkungskreis in der

Elektrischen Entwicklung
Konstruktion (Gruppenleiter-Funktion)
Mechanischen Entwicklung
Entwicklung von Magnetköpfen
Grundlagen-Entwicklung

Wir bieten
ein interessantes, zukunftssicheres Arbeitsgebiet, gute persönliche Entwicklungsmöglichkeiten, ein angenehmes Betriebsklima und die anerkannt guten Sozialleistungen des Hauses GRUNDIG, insbesondere zusätzliche Altersversorgung. Wohnung sowie die Übernahme der Umzugskosten werden zugesichert.

Wenn Sie an unserem Angebot interessiert sind, wenden Sie sich bitte an die Direktion unseres Hauses. Wir informieren Sie gerne über weitere Einzelheiten.
Auch wenn Sie nicht sofort frei sind, könnte sich eine Kontaktaufnahme lohnen.

GRUNDIG WERKE GMBH
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 33-37, Telefon 0911/7662 1

akkord

Für unsere Rundfunkentwicklung suchen wir noch einige qualifizierte Mitarbeiter zur selbständigen Bearbeitung und Lösung interessanter Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben

Entwicklungs-Ingenieur
Detail-Konstrukteur
Labortechniker
Versuchsmechaniker

Die modern ausgestatteten Arbeitsplätze befinden sich in unserem neuen Rundfunkwerk in Landau. Gute wirtschaftliche und soziale Bedingungen sind für unser Haus selbstverständlich. Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir gern.

Nehmen Sie bitte mit unserer Personalabteilung in Herxheim oder unserer Entwicklungsabteilung in Landau Kontakt auf.

AKKORD-RADIO GMBH
6742 Herxheim / Pfalz – Telefon 321
6740 Landau / Pfalz – Im Justus 4 – Telefon 4291

In herrlicher Voralpenlandschaft in der Nähe des Chiemsees gelegen, suchen wir für die Konstruktion von Hochfrequenz- und Ultraschallgeneratoren

KONSTRUKTEURE (HTL)

mit Erfahrung im Elektromaschinen- oder Apparatebau.

Wir bieten ausbaufähige Dauerstellung, angenehme Arbeitsbedingungen, 5-Tage-Woche und Altersversorgung. Wohnung kann gestellt werden.

Bewerber, die den Anforderungen entsprechen, bitten wir ihre Unterlagen, wie Zeugnisabschriften, Lebenslauf, Angaben der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins einzureichen an

KÖRTING RADIO-WERKE GMBH 8211 GRASSAU/CHIEMGAU

BAVARIA

Techniker

Wir stellen sofort ein:

für Prüffeld und Wartung.

Bevorzugt werden Rundfunk- bzw. Fernsehmechaniker mit abgeschlossener Berufsausbildung.

Wir bieten angenehmes Betriebsklima, leistungsgerechte Bezahlung, 5-Tage-Woche und Zuschuß zum Mittagessen in der Betriebskantine sowie betriebliche Altersversorgung.

BAVARIA ATELIER GESELLSCHAFT MBH

8 München-Geiselgasteig
Bavaria-Film-Pl. 7
Telefon 4 76 91

Bitte schreiben Sie uns oder kommen Sie zu einer persönlichen Vorstellung von Montag bis Freitag (9 bis 16 Uhr) in unsere

PERSONALABTEILUNG

Wir suchen einen

Elektro-Ingenieur

dem die Entwicklung von NF-Verstärkern in Röhren- oder Transistortechnik für Phono- und Tonbandgeräte Freude macht.

Unser neuer Mitarbeiter findet in einem, im schönen Schwarzwald gelegenen, modernen Unternehmen der Phonobranche mit mehreren Zweigwerken eine interessante und ausbaufähige Position.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Wir nehmen gern Kontakt mit Ihnen auf und werden Ihre Anfrage sofort beantworten.

Dual

Gebrüder Steidinger
7742 St. Georgen/Schwarzw. · Personalleitung

Graetz

RADIO-FERNSEHEN BÜROTECHNIK

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für unser **Radio-Prüffeld** und unsere Abteilung **Kundendienst.**

Herren mit entsprechender Ausbildung oder mehrjähriger Berufspraxis, die ihre Fähigkeiten an neuen Aufgaben messen möchten, bietet sich hier ein weites Betätigungsfeld mit guten Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich, möblierte Zimmer können sofort zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Einzelheiten zu den Aufgabengebieten erfahren Sie nach Eingang Ihrer kurzgefaßten Bewerbung, die sofort von uns beantwortet wird.

GRAETZ KOMMANDITGESELLSCHAFT – Personalabt.
46 DORTMUND
Lindenhorster Straße 38 – 40

Wir suchen für sofort oder später

1 Autoradiotechniker

mit Erfahrung im Einbau von Autoradios und Reparaturpraxis, für eine abwechslungsreiche Tätigkeit in unserer Autoradio-Einbaustation. Gute Umgangsformen sind Bedingung. Wir bieten Leistungslohn, einen modernen Arbeitsplatz, nette Kollegen und viele andere Sozialleistungen. Bitte bewerben Sie sich schriftlich Frankfurt/Main, Kaiserstraße 40.

main radio

Achtung! Radio-Fernseh-Fachleute!

Einmalige sehr gute Existenz, Rundfunk- und Fernsehfachgeschäft, moderner Laden, alteingeführt, mit sehr lohnender Reparaturwerkstatt, Büro, Lager, eingerichteter 3-Zimmerwohnung in Großstadt Baden im Stadtzentrum unter sehr günstigen Bedingungen wegen Alter und Krankheit abzugeben. Warenbestand kann auf Verhandlungsbasis unter Einkaufspreis übernommen werden. Erforderliches Kapital etwa 20 000 DM. Interessenten bzw. Angebote unter Nr. 4351 P an die Anzeigenabteilung erbeten.

Besteingeführtes

Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäft

in rhein. Großstadt, Stadtmitte, Hauptgeschäftsstraße, Alters wegen kurzfristig zu verpachten oder zu verk. Jahresumsatz ca. 600 000 DM. Große Schallplattenabteilung. Werkstatt im Hause. Ladenlokal 110 qm. Zwei-Etagenwohnung kann mit übernommen werden.

Ernsthafte Interessenten, die auch über nachweislich genügend Barkapital verfügen, wollen sich melden unter Nr. 4314 X

Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir mehrere

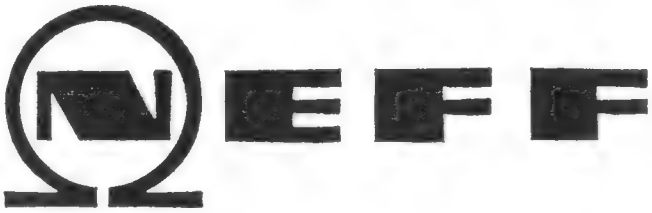
Entwicklungs-Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in vier Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind mehr als 2000 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Unsere kommerziellen Geräte bauen wir in Wehmingen/Hohenfels, etwa in der Mitte zwischen Hannover und Hildesheim gelegen (Werkbusse).

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

Hans Kolbe & Co.
3202 Bad Salzdetfurth/Hannover, Telefon 80 22
Personalabteilung



Für die Akquisition und Kundenbetreuung aller

Mikrowellengeräte

im Gebiet Nordrhein-Westfalen **suchen wir baldmöglichst**

einen **Hochfrequenz-Ingenieur oder -Techniker,**

den wir in unseren eigenen Laboratorien in die Technik der Geräte und ihre Anwendung im Gebiet der Speisenverarbeitung einarbeiten werden — Nach Abschluß der Ausbildung wird der Bewerber unserer Großküchenvertretung Büro Düsseldorf zugeteilt — Zuverlässige und an selbständiges Arbeiten gewöhnte Bewerber mit Führerschein bitten wir Bewerbungsunterlagen mit Lichtbild, Gehaltsansprüchen und frühestem Antrittstermin einzureichen an

Personalabt. der Neff-Werke Vertriebs-KG Dr. A. Neff, Bretten

VFW

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH

Wir suchen für interessante Aufgaben im Bereich der digitalen Steuerungstechnik und Datenverarbeitung

1 Diplom-Ingenieur

und

1 HTL-Ingenieur

der Fachrichtung Nachrichtentechnik, bzw. Elektronik.

Wir denken an jüngere Bewerber, die sich nach Abschluß ihres Studiums in ein ebenso aussichtsreiches wie aktuelles Gebiet einarbeiten wollen, auf dem moderne Analog- und Digitalrechenanlagen zum Einsatz kommen.

Wir bieten gute Aufstiegsmöglichkeiten, Fortbildung im Rahmen des innerbetrieblichen Seminarwesens sowie Unterstützung bei der Wohnungsbeschaffung.

Ihre Bewerbung erbitten wir unter der Kennzeichnung Emf 245 an unsere Personalabteilung.

VEREINIGTE FLUGTECHNISCHE WERKE GMBH
FRÜHER „WESER" FLUGZEUGBAU / FOCKE-WULF / HEINKEL-FLUGZEUGBAU
28 BREMEN 1 • HÜNEFELDSTRASSE 1–5 • TEL. 0421/50 43 81

IMPERIAL

sucht ELEKTRO-INGENIEUR

als Gruppenleiter für die Entwicklung von Rundfunkempfängern und NV-Verstärkern.

Wir erwarten gutes Wissen in der Schaltungstechnik von Röhren- und Transistorgeräten sowie Industrie-Erfahrung.

Wir bieten außergewöhnlich gute Dotierung.

Berücksichtigen Sie bitte auch, daß Ihr Arbeitsort in einer reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten liegt.

Gymnasium, Mittelschule und Volkshochschule am Ort.

Bewerbungen mit beruflichem Werdegang, Gehalts- und Wohnungswünschen richten Sie bitte an das Sekretariat der Technischen Direktion.

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode/Harz

hopt

sucht Mitarbeiter

Ingenieur
für unsere elektrische Qualitätskontrolle

HF-Ingenieur
für interessante Entwicklungsaufgaben

Schaltmechaniker
für unseren Meßgerätebau

R+E Hopt KG
721 Rottweil/Neckar
Telefon 8451

Wir bieten eine angemessene Bezahlung, interessante Teamarbeit und eine gute Altersversorgung

HAMEG Meßgeräte sind deutsche Qualitätserzeugnisse

HAMEG-Vorteile:

Kein Risiko
8 Tage Rückgaberecht

NN-Lieferung frei Empfänger

alle Oszillographen mit deutschen Markenröhren und Mu-Metall-Abschirmzylinder

Sie erhalten unsere Geräte auch bei nachstehenden Firmen

Süddeutschland

Radio-RIM, München
Radio-Dräger, Stuttgart
Arlt-Elektronik, Stuttgart
Radio-Taubmann, Nürnberg
Ing. Hannes Bauer, Bamberg
J. Hörnlein, Würzburg
Röhren-Hacker, Karlsruhe
W. Jung KG, Mainz
Arlt, elektron. Bauteile, Frankfurt/M.
Mainfunk-Elektronik, Frankfurt/M.
Germar Weiss, Frankfurt/M.
Funkt. Versand Reuter, Haiger/Dillkr.

Westdeutschland

Arlt Radio-Elektronik, Düsseldorf
Radio-Fern, Essen
Radio v. Winssen, Dortmund

Norddeutschland

Gebrüder Baderle, Hamburg
Walter Kluxen, Hamburg
Dietrich Schuricht, Bremen
Technik-Versand, Bremen
Radio-Völkner, Braunschweig
Retron, Göttingen

Berlin

Atzert-Radio
Arlt Radio-Elektronik
Ing. Edmund Zierold

Überzeugen Sie sich von der Qualität unserer Geräte

Universal-Röhrenvoltmeter HM 103

- **30 MΩ Eingangswiderstand**
- **stabiler, zweistufiger Gegentaktverstärker**
- **erdfrei**
- **Gossen-Präzisionsinstrument Px 2-u**

Gleichspannungsmessungen: 0...1/3/10/30/100/300/1000 V, Eingangswiderstand: 30 MΩ, Fehlergrenzen: ± 2 %, Polarität: positiv und negativ, **Wechselspannungsmessungen:** 0...1/3/10/30/100/300 V, Frequenzbereich: 40 Hz...5 MHz, Eingangswiderstand: < 1 MΩ, Fehlergrenzen: ± 3 %, **Widerstandsmessungen:** 1...500 Ω / 10...5000 Ω / 100...50 000 Ω / 1...500 kΩ / 10 kΩ...5 MΩ / 100 kΩ...50 MΩ / 1 bis 500 MΩ, Fehlergrenzen: ± 2 %, Netzanschluß: 220/240 V~/ca. 12 VA, Abmessungen: 150 x 207 x 240 mm/ca. 3 kg, Röhren: 2 x ECC 82, EAA 91, OA 2.

HM 103 — Gerät kompl. mit Anleitung	**DM 300.—**
HZ 4 HV-Tastkopf bis max. 30 kV	**DM 35.—**
HZ 5 HF-Tastkopf bis 150 MHz	**DM 24.—**

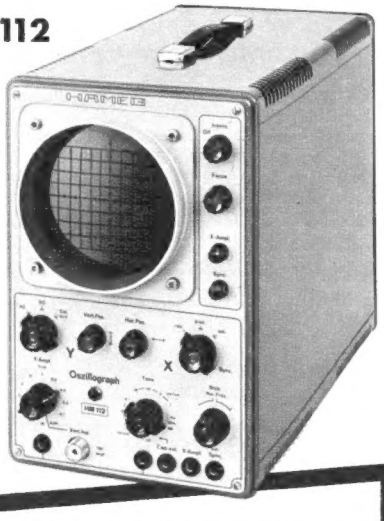
Breitband-Oszillograph HM 108

- **Gleichspannungsverstärker bis 7 MHz**
- **Eingang umschaltbar AC—DC**
- **12stufiger in Vss/cm geeichter Eingangsteiler**
- **Kippfrequenz 10 Hz...500 kHz**

Y-Verstärker: 0...7 MHz (— 6 dB), 0...5 MHz (—3 dB), Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm, frequenzkomp. Eingangsteiler: 0,05—0,1—0,2—0,3—0,5—1—2—3—5—10—20—30 Vss/cm, **X-Verstärker:** Frequenzbereich 2 Hz...1,5 MHz (— 6 dB), 3 Hz...1 MHz (— 3 dB), Empfindlichkeit max. 1000 mVss/cm, **Kippteil:** 10 Hz...500 kHz in 7 Stufen, fein, ca. 1 : 5 je Stufe, Synchronisierbereich 10 Hz bis 7 MHz, Netzanschluß: 220/240/V ~/ca. 55 VA, Abmessungen: 150x207x240 mm/ca. 6 kg.

HM 108 — Gerät komplett mit Anleitung	**DM 500.—**
HZ 20 Teilerkopf (10 : 1)	**DM 24.—**
HZ 21 Demodulatorkopf	**DM 24.—**

13-cm-Trigger-Oszillograph HM 112



- **2 Gleichspannungsverstärker**
- **Y-Eingang auf AC-DC umschaltbar**
- **Sehr gute Helligkeit und Strahlschärfe**
- **12stufiger in Vss/cm geeichter Y-Eingang**
- **Einwandfreie Triggerung auch komplizierter Signale**
- **Zeiteichung in ms µs/cm**

Y-Verstärker: Frequenzbereich 0...5 MHz (— 6 dB), 0...4 MHz (— 3 dB), Empfindlichkeit max. 50 mVss/cm, frequenzkomp. Eingangsteiler 0,05—0,1—0,2—0,3—0,5—1—2—3—5—10—20—30 Vss/cm, Eichspannung 0,1 V =, **X-Verstärker:** Frequenzbereich 0...400 kHz (— 3 dB), Empfindlichkeit 1000 mVss/cm, **Zeitablenkung:** selbstschwingend in 10 Stufen grob und 3 : 1 fein, Frequenzbereich 2 Hz...150 kHz, getriggert in 10 Stufen, zeitgeeicht 10—3—1—0,3—0,1 ms/cm, 30—10—3—1 µs/cm, **Triggerbereich:** 5 Hz...500 kHz, Netzanschluß: 110/220 V ~/ca. 80 VA, Abmessungen: 207x312x400 mm/ca. 14 kg.

HM 12 — Gerät kompl. mit Anleitung	**DM 780.—**
HZ 20 Teilerkopf (10 : 1)	**DM 24.—**
HZ 21 Demodulatorkopf	**DM 24.—**

Gegen Einsendung dieses Abschnittes erhalten Sie kostenlos ausführliche Einzelbeschreibungen

K. Hartmann KG
6 Frankfurt/M.-Niederrad
Postfach 326

Telex 04-13 866, Telefon 671017

Ich interessiere mich für:

- ☐ Oszillographen
- ☐ Röhrenvoltmeter
- ☐ Transistor-Voltmeter
- ☐ Digitalvoltmeter

Abs.: _____

Postleitz. _____

DIPLOM-INGENIEUR, ELEKTROTECHNIK

37 J., verheiratet, in ungekündigter Stellung als

Geschäftsführer

einer kleineren AG für Vertrieb und Service von Radio, Fernsehen, Industrieelektronik sucht ähnliche, verantwortungsvolle und weitgehend selbständige Stellung in größerem Betrieb (evtl. Filialchef).
7 Jahre Schweden und gute Englischkenntnisse.

Angeb. unter Nr. 4345 H a. d. Franzis-Verlag.

Junger Radio- und Fernsehtechniker
sofort oder später gesucht!
Radio-Seiwert
Andernach/Rhein
Telefon 3430

Wir suchen:
Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später
Wir bieten:
Gute Bezahlung 5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima
RADIO KISTLER GMBH
404 Neuß/Rh., Postf. 340

Erfahrener Werkstattleiter (40)

Meister der RF- und FS-Technik

verheiratet, langjährige Berufspraxis, mit allen Problemen bestens vertraut, sucht per 1. 10. 1965 Dauerstellung bei Industrie oder Handel im Raume Köln-Düsseldorf. Angebote erb. unter Nr. 4359 A

Wir suchen zum sofortigen Eintritt einen

Radio-Fernsehtechniker

für unser Fernseh- u. Radiofachgeschäft, Siemens-Vertragswerkstatt, Gehalt nach Vereinbarung über Tarif. Zimmer kann beschafft werden.
Gebirgsnähe, ruhiger kleiner Ort in der Nähe einer neuen Industriestadt.

Angebote unter Nr. 4357 X

Rundfunk- und Fernsehmechaniker per sofort od. auch später gesucht.

Radio-Uni 53 Bonn · Am Hof 16-18

Mehrere Radio- und Fernsehtechniker

in Dauerstellung gesucht. Angenehmes Betriebsklima, 5-Tage-Woche, Wohnung vorh., Funkberaterbetrieb.

RADIO-FORSTER
5678 Wermelskirchen, Markt 8

Fernsehtechniker

gesucht, für sofort od. später im Raum **Nürnberg/Fürth,** Außendienst oder Werkstatt. Bewerbungen bitte nur von erstkl. Technikern mit guter Fernseh-Reparatur-Praxis, beste Bezahlung. Erwünscht: Führerschein Klasse 3.

Ausführliche Angebote erbeten unter Nr. 4348 L

Gesucht wird für die Verwaltung, das Rechnungs- und Mahnwesen, Lager usw. eines Radio- und Fernseh-Einzelhandelsgeschäftes in Kreisstadt des Schwarzwaldes

kaufmännischer Angestellter

mit Branchekenntnissen (keine Reparatur-Kenntnisse), bewandert in Maschinenschreiben. Gehalt nach Vereinbarung. Wohnung steht zur Verfügung. Angebote werden erbeten unter 4171 R an den Franzis-Verlag.

Charmante Junior-Chefin

29/1,72, schlanker, sportlicher Typ, vielseitig interessiert und ledig, sucht passenden Ehepartner. Evtl. Fachmann oder wendiger Kaufmann, könnte in gutgehendes und erweiterungsfähiges Rundfunk- und Elektro-Fachgeschäft einheiraten. Eigenes Geschäftshaus in aufstrebender Industriestadt vorhanden. Bildzuschriften erbet. unt. Nr. 4349 M

Autofunk-Techniker

von Spezialwerkstatt in Kiel gesucht.

Bewerbungen erbeten unter Nummer 4352 R

Suche zum baldigen Eintritt Radio- u. Fernsehtechniker

Randgebiet v. München. Gute Bezahlung. Auf Wunsch Familienanschl. Zimmer vorhanden.

Bewerbungen unter Nr. 4350 N

Wir suchen:
Radio-Fernsehtechniker u. Schallplattenverkäuferin f. sof. oder später
Wir bieten:
Gute Bezahlung, selbst. Arbeiten in modernster Werkstatt, Dauerstell.
GEORG KISTLER
4048 Grevenbroich
Postfach 123

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Bitte senden Sie Bewerbungsunterlagen raschestens zurück

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.
Neumüller & Co. GmbH,
München 13, Schraudolphstraße 2/F 4

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.
Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

KLEIN-ANZEIGEN

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- u. FS-Techniker, 27 J., led., Rep.-Prax. in Werkst. u. Außend., überdurchschn. theor. Kenntn. der Elektron.-Grundlage (HF-, Impuls- u. Halbl.-Techn.), bei BW als Radarmech. ausgebildet, sucht neuen Wirk.-kreis im **Entw.-Labor eines elektro.-techn. Betriebes** i. R. MAINZ/Wiesbaden oder Darmstadt. Angeb. unter Nr. 4364 G

Rundfunk- u. Fernsehmeister (Meisterschule Oldenburg), 27 Jahre, mit 2jähr. selbst. Werkstattführungsprax., sucht zum 15. Juli 1965 eine entspr. In- od. Auslandsposition. Wohnungsbeschaffung erwünscht. Angebote mit Gehaltsangab. erwünscht unter Nr. 4365 H

RF-FS-Techniker, 24 J., verh. (z. Z. Meisterschule Oldenburg), bisher tätig gewesen in Reparatur u. Verkauf, sucht neuen Wirkungskreis im norddeutschen Raum. Führerschein Kl. 3 vorh. Wohnungsnachweis erwünscht. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 4366 J

HF-Ingenieur, Nachrichtentechnik, Meisterbriefe. Angeb. unter Nr. 4367 K

VERKAUFE

Gelegenheit! Verkaufe Grundig Ocean-Boy neu, in Originalverpackung für DM 488.–, Listenpreis DM 750.–. Erwin Althaus, 6421 Altenschlirf, Ilbeshäuser Straße 11.

Verkaufe Hi-Fi-Anlage Braun „Studio 2" mit Steuerteil CS 11 (700.–); Empfangst. CE 11 (400.–); Verstärker CU 11 (350.–) u. auf Wunsch 2 Lautspr.-Boxen L 60 (780.–). Erbitte Angeb. (Neuw. in Klammern). Zuschriften unter Nr. 4368 L

16-mm-Tonfilmprojektor, kompl., mit im Koffergerät eingebautem Verstärker, Saallautsprech., 1000-W-Lampe, regelt Transformator u. Kabel; neuwert. Bell u. Howell-Gerät für 1600.– DM. Angebote u. Nr. 4369 M

LASER, He-Ne, 633 nm (rot), 0,5 mW für 4500.– DM; od. ohne HF-Oszillator für 3500.– DM. Angebote unter Nr. 4370 N

Mischverstärk. m. 8 Eing. u. Endstufe 35 W TE-KA-DE (Neupreis DM 1470.–) um DM 620.– zu verkaufen. Angeb. u. Nr. 4371 P

Radiohändler! Senkrechtschild, einseit. Neonbuchstaben, 2700 x 400 x 200 mm, Trafo u. Buchstaben neuwertig, Standort Krefeld gegen Gebot zu verkaufen. C. Wisseler, Krefeld, Philadelphiastr. 138

8 DEAC-Zellen D 7.5 DM 180.– umständeh. zu verk. Zuschr. unter Nr. 4372 R

Mischverstärker 260 W. Zuschr. unter Nr. 4373 S

8-mm-Filmkamera, Camex Reflex mit 3 Objektiven u. Zubehör für DM 680.– zu verk. oder zu tauschen (Wertausgleich) gegen Filmkamera mit Blendenautomatik (Agfa, Bauer) ohne Gummil. Anfrag. an Ossenkopp, Hildesheim, Zingel 39

Drehfeldsysteme für Antennen-Fernanzeige, 115–90 V, 50 mm ⌀, (ungebraucht) Stückpr. 14.50 (Nachnahmeversand). H. Spreckelmann, 284 Diepholz, Kohlhöfen 43

Schallpl.-Autom. HELIOS Favorit neu, originalverpackt, statt DM 2218.– für nur DM 750.– zu verkaufen. Radio - Müller, Meersburg/Bodensee

Multari 5, 150 DM. Weitzig Bremen, Oesselmannstr. 7

N-Anl. f. 6 Nst., 6 weiße App. für DM 500.– zu verk. unter Nr. 4374 T

Kompl. Funkstation neuwertig, Typ Geloso mit Antenne u. Zubehör günstig zu verk. Adolf Gebhardt, Regensburg, Dänzergasse 1

Lorenz-Hi-Fi-Lautspr. LPt 245/LPMH 1318 kompl. 80 DM. Anfr. u. Nr. 4375 U

Sine-Square-Generator 20 Hz–0,2 MHz, k < 1 %, neuw., DM 300.–. Zabolitzky, Wiesbaden, Regerstraße 12

1 HF-Laufw. + Arm + Zarge, Thorens TD-135 DM 250.–. 1 Mgn. Syst. „Shure" M-44-7 DM 70.–. 1 Ker. Syst. „Sonotone" DM 35.–. 2 engl. Frequ.-weichen 3000 Hz/12 dB/Okt. DM 50.–. 2 breitb. Lautspr. „Sinus 8" -e. Res. 37 Hz, 13 500 G. 8 Watt DM 97.–. Geräte 3 Mon. alt. K. B. Tan, 2 Hamburg 39, Heilholtkamp 36

Fernst.-Sender Variophon 4 K u. Empf. Varioton 4 K m. Zubehör o. Batterie f. DM 230.–, neu, zu verk. Angebote unt. Nr. 4360 B

SUCHE

Wobbler (VHF und UHF), Sinus-Rechteckgenerator, Meßsender LMK, Tektronix 545 A gesucht. Preisangebote erbeten unter Nr. 4376 V

Suche dringend Autohalterung für Touring T 30. Angeb. unter Nr. 4377 W

VERSCHIEDENES

Witwe, 48 Jahre, ev., Inh. eines Fernsehgeschäftes, sucht soliden, tüchtigen Fernsehmeister zwecks Heirat. Angebote unter Nr. 4378 X

Elektromechaniker übernimmt Schalt-Löt- u. kleinere Abgleicharbeiten auf dem Gebiet der HF-NF- u. Regeltechn. Zuschr. unter Nr. 4379 Z

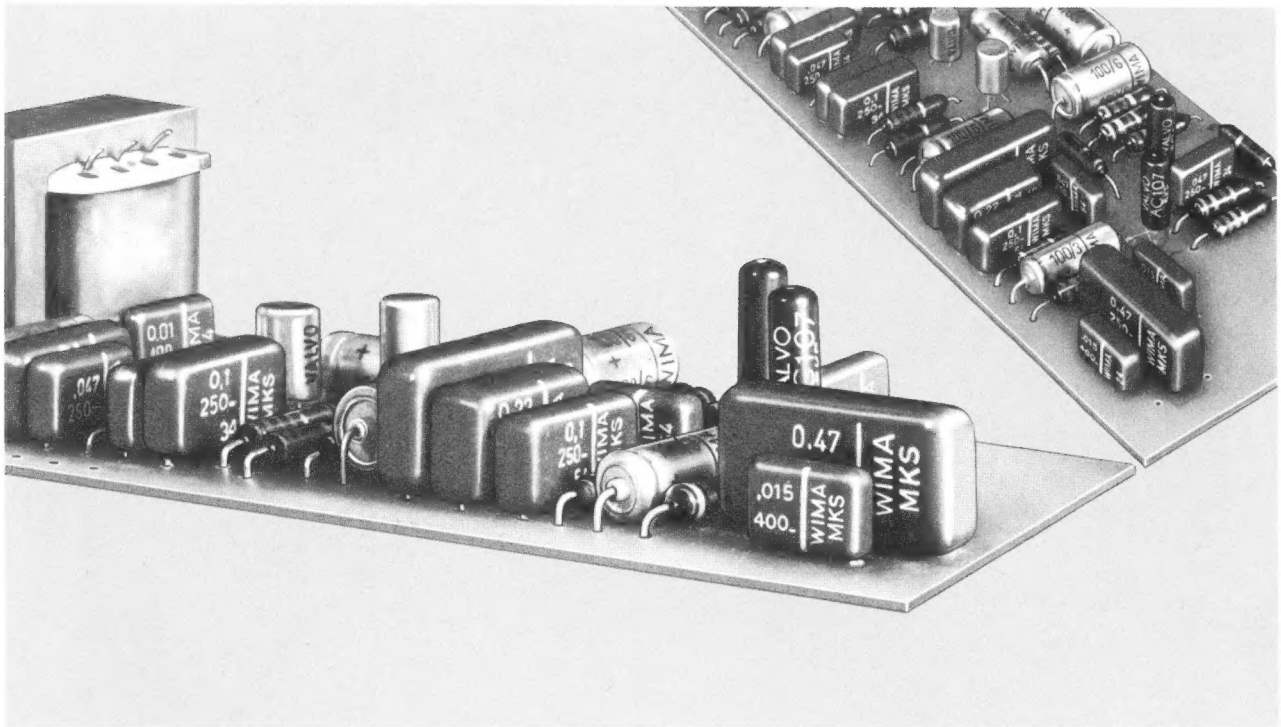
Elektroradiogeschäft, 40-jähr., verkauft, verpacht. (Beteilig. geboten, Fachhandwerker kann einheiraten). Genßler, 1 Berlin 36, Mariannenplatz 6a

Ingenieur Siegfried! Mutter lebensgefährlich verletzt, bitte melden! Heimatadresse: 46 Dortmund, Bornstraße 206

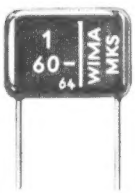
Fachmann mit größerem Barkapital sucht Fachgeschäft ab 400 000.– Umsatz. Ang. unt. Nr. 4363 F

Fernseh - Radio - Elektrogeschäft mit Werkstatt u. Wohnung zu vermieten. Warenablösg. erwünscht. Fremdenverkehrsort/Obb. Angebote unt. Nr. 4362 E

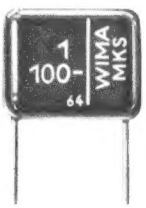
Biete 73 Funkschauhefte 62/65, suche 1 P. Funksprechger. 10 m. Angebote unter Nr. 4361 D



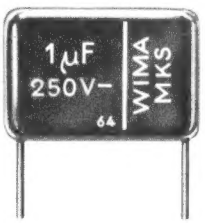
Die Kleinheit moderner Bauelemente erspart Platz auf Leiterplatten



„Viel Elektronik auf wenig Raum": Das wurde in den letzten Jahren dank der Verkleinerung der Bauteile erreicht. Nur statische Kondensatoren waren noch ziemlich groß. – Jetzt ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan worden:



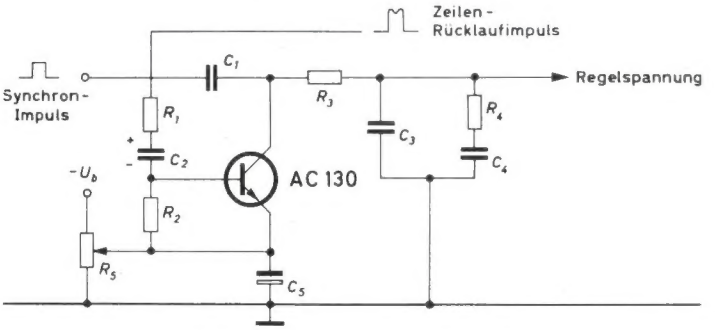
Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren sind wirklich klein, d. h. ihre spezifische Raumkapazität ist groß. Und außerdem: Die von uns herausgebrachte Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen erspart zusätzlichen Platz auf Leiterplatten.



Die kompakte Schaltung ist also möglich! WIMA-MKS-Kondensatoren sind raumsparend, betriebssicher und technisch zweckmäßig.

WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

AC 130 Symmetrischer Germanium-npn-Transistor für Phasenvergleichsschaltungen



Bei heute gebräuchlichen Phasenvergleichsschaltungen werden zwei gegeneinandergeschaltete Halbleiterdioden in einer Brückenschaltung verwendet. Da man sich den symmetrischen Germanium-npn-Transistor AC 130 aus zwei gleichen Dioden zusammengesetzt denken kann, liegt es nahe, diesen anstelle von Dioden zu verwenden. Mit dem AC 130 stellt VALVO erstmalig ein Verstärkerelement für die Verwendung in Phasenvergleichsschaltungen zur Verfügung. Der Vorteil, diesen Transistor anstelle von Dioden zu verwenden, liegt in der Stromverstärkung. Die Belastung der Synchronabtrennstufe und des Zeilentransformators wird dadurch verringert, und es kann eine höhere Ausgangsspannung erreicht werden.

Einige Kennwerte:

$I_{CBO} \leqq 35\ \mu A$ bei $U_{CB} = 20\ V$; $\vartheta_{ugb} = 60\,°C$

$I_{EBO} \leqq 35\ \mu A$ bei $U_{EB} = 20\ V$; $\vartheta_{ugb} = 60\,°C$

$I_B \leqq 0{,}4\ mA$

$\frac{I_{B\,normal}}{I_{B\,invers}} = 1\ (0{,}5 \text{ bis } 2)$

bei I_E bzw. $I_C = 10\ mA$; U_{CB} bzw. $U_{EB} = 0$

WEITERE TRANSISTOREN FÜR FERNSEHEMPFÄNGER AUS DEM VALVO-PROGRAMM

AF 139
Germanium-pnp-HF-Transistor in Mesatechnik, für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis 800 MHz

AF 180
Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für HF-Verstärker bis 225 MHz mit automatischer Verstärkungsregelung

AF 178
Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für Vor-, Misch- und Oszillatorstufen bis einschließlich FS-Band III

AF 181
Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für regelbare ZF-Stufen in Fernsehempfängern

AF 121
Diffusionslegierter Germanium-pnp-HF-Transistor für ZF-Verstärker in Fernseh-Empfängern sowie für rauscharme UKW-Vorstufen

BF 109
Silizium-npn-HF-Transistor in Mesatechnik für Video-Endstufen

VALVO GMBH
HAMBURG

A 1264/620